Bilder und Skizzen

aus

dem Leben der Bienen.

Bilder und Skizzen

aus

dem Leben der Bienen

und

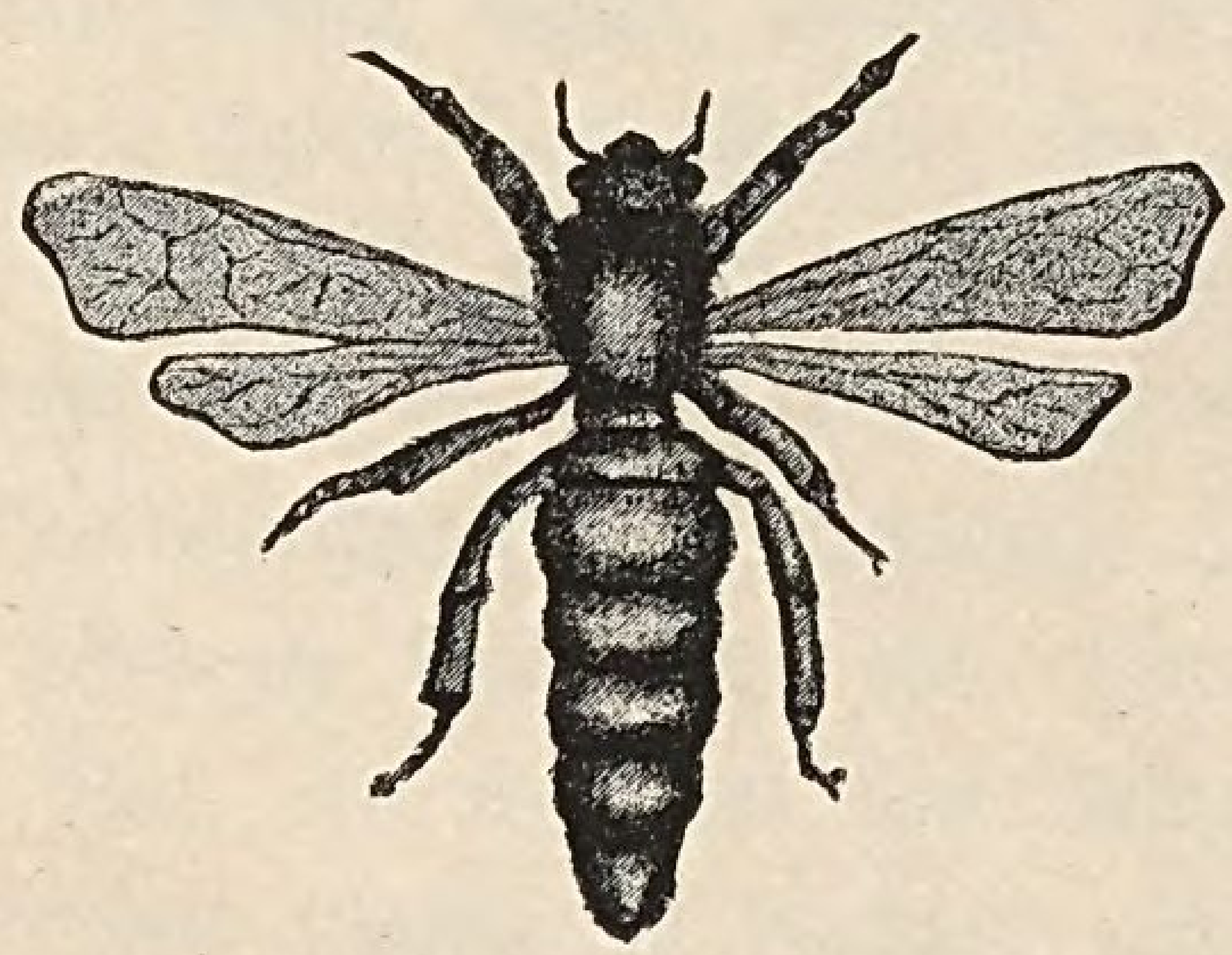
den Wundern ihres Staates.

Von

Tony Kellen,

Redakteur der „Allgemeinen Illustrierten Bienenzeitung“, korrespondierendem Mitglied des Deutschen bienenwirtschaftlichen Zentralvereins für Böhmen u. s. w.

Mit 75 Original-Abbildungen
von Pastor Schönfeld in Liegnitz.



Nördlingen.
Verlag der C. H. Beck'schen Buchhandlung.
1890.

C. H. Beck'sche Buchdruckerei in Nördlingen

Vorwort.

In einem merkwürdigen Ausspruche sagt Plinius, der Biene gebühre den Vorzug vor allen übrigen Insekten und mit Recht die größte Bewunderung, weil sie das einzige für den Menschen geschaffene Insekt sei. Das war auch die Ansicht Varros, Columellas, Palladius' u. a., aus deren Schriften wir ersehen, daß die Bienenzucht bei den Römern eine nationalökonomische Bedeutung erlangt hatte.

Wenngleich in der Neuzeit kein Vergil die Bienen besungen hat, so ist ihnen doch die Weihe, mit der sie der römische Dichter umgeben hatte, auch in unseren Tagen geblieben. Ein jeder kennt die Biene, ein jeder hat sie summen gehört, ein jeder hat gesehen, wie sie auf den Blüten Nektar nippte, mancher auch hat sie fürchten gelernt, aber wie wenige haben sie beobachtet, wie wenige kennen ihr Leben und Treiben! Und doch welches Interesse bietet die unscheinbare Biene. Allerdings hüllt sie in ein geheimnisvolles Dunkel ihren Lebensanfang und Lebensfortgang, ihr Geschlecht, ihre Arbeiten, die Organisation ihres geselligen Verbandes oder ihrer staatlichen Einrichtung. Aber die Zeit, wo man an das Märchen der Bienenerzeugung aus Stierleichen glaubte, ist vorüber, und der Schleier, der noch bis vor wenigen Dezennien das Bienenvolk umgab, ist größtenteils gelüftet und dies dank den Beobachtungen und Untersuchungen von Naturforschern und Gelehrten. Überdies hat in den letzten Jahrzehnten die Bienenzucht einen bedeutenden Aufschwung genommen

und hat eine nicht zu unterschätzende Bedeutung gewonnen. Die Bienenpflege wurde überall auf dem Lande verbreitet, die Imker oder Bienenväter (wie der Volksmund sie nicht mit Unrecht nennt) vereinigten sich bald in allen Ländern und Gegenden, gründeten Vereine und eigene Zeitschriften. Durch ein solches reges Leben wurden immer neue Beobachtungen an den Bienen gemacht und heutzutage ist die Apistik zu einer förmlichen Wissenschaft geworden.

Mit dieser Wiedergeburt der Bienenpflege sind gewiß manche Übelstände verbunden. So hat man sich in den letzten Jahren vielfach beklagt, daß eine Überproduktion auf apistisch-litterarischem Gebiete stattfinde. In den letzten Jahrzehnten sind eine große Anzahl von kleinen und größeren Anleitungen zur Bienenzucht veröffentlicht worden, und die Zahl derselben ist offenbar viel zu groß, wenn man bedenkt, wie wertlos die meisten derselben sind.

Ich bin seit Jahren dem Gange der apistischen Litteratur mit Interesse gefolgt, ich kenne nicht bloß die älteren Bienenschriften, sondern habe auch die meisten neueren gelesen und rezensiert. Dabei fiel mir schon lange eine Lücke auf diesem ganz eigenartigen Büchermarkte auf und seit Jahren wartete ich vergeblich darauf, daß irgend ein anderer Schriftsteller dieselbe füllen würde. Ich meine nämlich ein Werk, welches in populärer, leichtfaßlicher Form das Leben der Bienen, ihr Treiben, ihre Arbeiten, ihre Vereinigung zu einem geordneten Staate ꝛc. schilderte.

Ein solches Werk übergebe ich hiermit dem Publikum und ich stelle es dem Urteile der Kritiker und der Fachleute anheim, ob es eine Existenzberechtigung hat und ob es den Forderungen entspricht, welche man mit Fug und Recht an ein solches Buch stellen kann. Ich will kein Wort zu seiner Verteidigung verlieren, denn ich bin überzeugt, daß es seine Rechtfertigung in sich selbst trägt. Ich will nur den Inhalt und den Fortgang desselben so kurz wie möglich auseinandersetzen.

In der Einleitung zeige ich, wie die Biene von jeher die Aufmerksamkeit des Menschen auf sich zog, wie Gelehrte, Naturforscher

sie beobachteten, wie mehrere Dichter sie verherrlichten und wie sogar Philosophen sie zum Gegenstande ihrer Reflexionen machten. Dann gehe ich über zu dem eigentlichen Gegenstande des ersten Abschnittes. Ich beschreibe die Bienen, indem ich die verschiedenen Organe derselben in gemeinverständlicher Form erkläre. Was aber vor allem für das Verständnis des Lebens der Biene von Wichtigkeit ist, sind die fünf Sinne derselben. Diese habe ich denn auch einer besonderen Beachtung für wert gehalten. Die diesbezüglichen Darstelluugen stützen sich auf die neuesten Resultate verschiedener Naturforscher und ich kann behaupten, daß ich diese Fragen viel gründlicher behandelt habe, als dies bis jetzt in den meisten Werken geschah. Es folgen zum Schluß dieses Abschnittes einige Bemerkungen über die Nahrung der Bienen, über die Temperatur, in welcher sie leben können, über ihren Fleiß, der so groß ist, daß er diese emsigen Tierchen fast nie ruhen läßt, höchstens nur im Winter, zu einer Zeit, wo die Volksmeinung sie in den Winterschlaf versunken glaubt, wo sie aber in Wirklichkeit nur schlummern.

Der zweite Abschnitt führt uns in den eigentlichen Bienenstaat ein. Dort zeige ich, wie die einzelne Biene nicht für sich bestehen kann, sondern nur in einer geordneten Vereinigung, die von jeher als ein Staat bezeichnet wurde. Ich erkläre die Funktionen der drei verschiedenen Wesen, welche den Bienenstaat bilden, Königin, Arbeitsbienen, Drohnen. Das thue ich jedoch nicht in ein paar trockenen Sätzen, sondern in mehr oder weniger ansprechender Form und nebenbei zeige ich auch manchmal, was man früher von diesen Wesen dachte, welches Geschlecht und welche Verrichtungen man ihnen zuschrieb. Nachdem ich so die einzelnen Wesen besprochen habe, zeige ich die Entwickelung des Bienenstaates im Kreislauf des Jahres vom ersten Erwachen des Frühlings bis zum Einbrechen des schneeigen Winters. Hiermit könnte dieser Abschnitt abgeschlossen scheinen, allein der Leser wird bemerken, daß ich so manche Fragen unterwegs bei seite ließ, die doch auch einer eingehenden Erklärung und Beantwortung bedürfen. In erster Linie kommt die Vermehrung der Bienen

in Betracht; dieselbe ist eine doppelte: Vermehrung der Einzelwesen und Vermehrung der Staaten. Daraus ergeben sich von selbst die Kapitel: Die Zeugung der Bienen, Eierlage und Brutpflege, das Schwärmen der Bienen. Wir kommen ferner an die Arbeiten der Bienen außerhalb ihres Stockes, ich meine das Sammeln des Honigs und Pollens, und hier behandle ich denn eine Reihe von Fragen, die jedenfalls mit die interessantesten des ganzen Werkes sind: Wie findet die Biene den Nektar? Wie sammelt die Biene den Nektar? Sammelt sie auch giftigen Honig? Was ist Honigtau? Wie bereitet die Biene den Honig? u. s. w. Es ist schon vielfach wissenschaftlich nachgewiesen worden, welche Rolle die Biene bei der Befruchtung der Blüten spielt und hierin bringe ich daher auch nichts Neues. Wie benimmt sich die Biene beim Einsammeln des Pollens, könnte eine müßige Frage scheinen, allein wenn man die darüber gegebenen Erklärungen liest, so wird man doch anderer Ansicht werden. Die Bienen können bekanntlich nicht leben ohne einen Bau aus Waben, der sie beschützt und zur Erziehung der Brut sowie zur Aufspeicherung der Honig- und Pollenvorräte dient. Hier lag denn die erste Frage auf der Hand: Wie erzeugen die Bienen das Wachs, aus welchem sie ihre Waben bauen? Ich erkläre dann das Verfahren der Bienen beim Zellenbau, ihre verschiedenen Zellenarten und damit komme ich auf ein Gebiet, wo die Biene sich als eine Meßkünstlerin unter den Gelehrten erwiesen hat. Ich zeige, wie zweckmäßig in aller Hinsicht es war, daß die Biene die gewöhnlichen Zellen im regelmäßigen Sechsecke, die Weiselzellen aber rund baute. Die verschiedenen Erklärungsversuche des Zellenbaues, welche schon seit dem vorigen Jahrhundert aufgestellt wurden, setze ich kurz auseinander und unterziehe eine jede einer kurzen Kritik. Zu einem andern Ideengang übergehend bespreche ich sodann die sog. Raubbienen im Bienenstaate, diese unschuldigen Wesen (sie sind die fleißigsten aller Bienen!), die man von jeher so fälschlich anklagte und welche selbst einem Manne wie Büchner zu den absonderlichsten Ideen Veranlassung gaben. Die Feinde der Biene zähle ich nur kurz auf, indem ich jedoch bei jedem

bemerke, welchen Schaden er den Bienen zufügen kann. Bekanntlich ist die Biene auch verschiedenen Krankheiten unterworfen, von denen die Ruhr und die Faulbrut die beachtenswertesten sind. Das Wesen dieser Krankheit habe ich nach den Beobachtungen der zuverlässigsten Bienenkenner aufzuklären versucht. Wie die Biene sich verteidigt, ist so ziemlich bekannt, und das ist auch die letzte Thätigkeit, die ich bespreche. Nachdem ich so die einzelnen Arbeiten durchgegangen bin, indem ich mich bei dieser oder jener länger aufhielt, je nachdem es das Interesse erforderte, zeige ich, wie bewunderungswürdig die Arbeiten im Bienenstaate verteilt sind, und das führt mich naturgemäß dazu, den Bienenstaat als einen Musterstaat hinzustellen. Man mißverstehe mich jedoch nicht. Wenn ich sage, der Bienenstaat ist ein Musterstaat, so meine ich ein Musterstaat als Bienenstaat. Man hat denselben zwar vielfach dem menschlichen Staate als Muster vorgehalten; das weiß ich recht wohl und das bildet ja auch größtenteils den Inhalt des in Frage stehenden Kapitels, allein dazu ist er doch viel zu ideal angelegt. Streng genommen hat er nichts gemein mit einer Monarchie noch mit einer Republik, sondern er ist eigentlich nur ein sozialistischer Arbeiterstaat, und davon sind wir — einerlei ob man dieses in einem deutschen oder in einem andern Lande lese — doch noch weit entfernt.

Der dritte und letzte Abschnitt bietet „Merkwürdiges aus dem Bienenleben.“ Merkwürdig sind aber auch die dort berichteten Thatsachen und behandelten Fragen. Nachdem ich zuvor einiges Licht in die Frage „Haben die Bienen Instinkt oder Verstand?“ zu bringen versucht habe, mache ich mich gleichsam zum Echo der „Bienenväter“, welche im trauten Umgange mit ihren Lieblingswesen bei ihnen den Ausdruck aller Gefühle erkennen wollen, die nur ein menschliches Herz bewegen können: es sind dies Freude und Trauer, Furcht, Angst und Schrecken, Mut, Zorn und Wut, Liebe und Haß, Eifersucht und Neid; nicht einmal die Sprache fehlt ihnen. Sonderbar! Welche psychologischen Probleme bieten sich da noch ferneren Beobachtungen dar. Doch gehen wir weiter. Die Bienenzüchter (und

zu ihnen können wir schon Vergil und wohl gar auch Aristoteles zählen) haben beobachtet, wie die Bienen so feinfühlig sind, daß sie das Wetter wenigstens auf einige Zeit im Voraus ahnen. Die Bienen haben ja auch Gedächtnis und Ortssinn, sie unterscheiden die Farben, lauter Gegenstände die zu den merkwürdigsten Untersuchungen Anlaß geben. Im weitern setze ich eine Reihe von Fällen auseinander, in welchen die Bienen sich auf eine ganz merkwürdige Weise irrten. Im Folgenden bespreche ich eine Nachricht, die vor mehreren Jahren so viel Aufsehen erregte und noch heute vielfach Glauben findet: in Australien sollen nämlich die Bienen aufhören zu arbeiten — nichts als ein Märchen, sagen wir es kurz heraus, eine Zeitungsente, auf welche Gelehrte wie Büchner sich nicht entblödeten, eine Kritik des Arbeitsinstinktes zu gründen. Im vorletzten Kapitel gebe ich einige kurze Andeutungen über das Alter, die Heimat, die Verbreitung und die Rassen der Honigbiene, und zum Schluß bespreche ich die Rolle der Biene im Systeme Darwins und die Anwendung der Theorie des genialen Engländers auf die unscheinbare Biene.

Der Stoff, den ich behandele, ist, wie man sieht, ein reichhaltiger. Es bliebe mir nur noch ein Wort zu sagen über die Quellen, aus denen ich schöpfte. Allein da müßte ich eine lange Reihe von deutschen, französischen, englischen und amerikanischen Werken und Zeitschriften anführen, was für die Mehrzahl der Leser doch ohne Interesse wäre. Was insbesondere die Physiologie der Biene anbelangt, die ich zu Anfang des Werkes ziemlich ausführlich darstellen mußte, so hielt ich mich natürlich an die Arbeiten der auf diesem Gebiete bekannten Forscher. Ich konnte bei diesen Ausführungen jedoch nicht einen trockenen wissenschaftlichen Ton anschlagen, sondern suchte die diesbezüglichen Erklärungen so gemeinverständlich als möglich zu halten. Hierbei kamen mir besonders die zwei vortrefflichen Werke von F. W. Vogel: „Die Honigbiene und die Vermehrung der Bienenvölker nach den Gesetzen der Wahlzucht“ und das „Handbuch der Bienenzucht“ sowie die Erläuterungen der v. Lacher'schen

Bienentableaus zu statten. Auch verschiedene Jahrgänge der Nördlinger Bienenzeitung, sowie der erste Band der Bienenzeitung in gesichteter Ausgabe und der für seine Zeit ausgezeichnete Leitfaden von Schmid und Kleine boten manches beachtenswerte Material. Jedenfalls habe ich alle Vorarbeiten gewissenhaft benutzt und bloß aus Mangel an Raum habe ich nicht überall die benutzten Werke und Zeitschriften angeben können. Man möge dieses nicht als eine Nachlässigkeit ansehen, sondern bedenken, daß das Werk für einen größeren Leserkreis bestimmt ist und daß allzu zahlreiche Quellen-Verweise auf die Lektüre störend eingewirkt hätten. Die Titel der hauptsächlichsten Werke, die ich benutzt habe, findet man unter „Quellenverzeichnis".

Schließlich ist es für mich eine angenehme Pflicht der Verlagsbuchhandlung, welche sich durch die Verbreitung der nunmehr bereits 46 Jahre bestehenden „Bienenzeitung" schon so viele Verdienste um die Bienenzucht erworben hat, für die tadellose Ausstattung vorliegenden Werkes meinen Dank auszusprechen. Insbesondere ließ sie sich es angelegen sein, für das Werk eine große Anzahl vortrefflicher Abbildungen herstellen zu lassen. Da der auf dem Gebiete der Bienenkunde durch so viele ausgezeichneten Arbeiten bekannte Imker-physiologe Pfarrer P. Schönfeld sämtliche Abbildungen für dieses Werk neu zeichnete, so darf ich wohl hoffen, daß dieses Buch allen Erwartungen, die man an dasselbe stellen kann, entsprechen wird. Wenigstens sind weder Mühen noch Kosten gescheut worden, um das Werk nach Inhalt und Form so auszustatten, daß es einen würdigen Platz auf dem Büchertische aller Bienenzüchter und im allgemeinen aller Naturfreunde einnehmen kann. Und so möge ihm denn überall eine günstige Aufnahme bereitet werden!

Luxemburg, im August 1890.

Der Verfasser.

Inhaltsübersicht.

Erster Abschnitt.

Wie die Biene leibt und lebt.

Zweiter Abschnitt.

Die Wunder des Bienenstaates.

Dritter Abschnitt.

Merkwürdiges aus dem Bienenleben.

Verzeichnis der Abbildungen.

Erster Abschnitt.

Wie die Biene leibt und lebt.

§ 1. Einleitung.

Die Biene ist ein wundersames Wesen, das bereits in den ältesten Zeiten bekannt und beliebt war. So weit bis jetzt die Spürnase des Forschers vorzudringen vermochte, fand man unter den Spuren der menschlichen Kultur auch schon Spuren einer wenn auch primitiven Bienenzucht. Schon im nebelumdüsterten Zeitalter der Mythen, wo die Völkerstämme aufzutauchen beginnen, umsummt die geschäftige Biene die Wiege der Völker, gleichsam als wollte sie ihnen ein Vorbild einheitlichen Zusammenwirkens vorhalten. Ja, die unscheinbare Biene hat von jeher die Aufmerksamkeit der Menschen auf sich gezogen und dauernd an sich gefesselt.

Die ältesten Monumente der semitischen, arischen, biblischen und homerischen Sagenkreise zeigen uns, wie sehr die Biene geehrt war zu jenen Zeiten, da noch Götter auf der Erde wandelten. Und jener Kultus, den man diesem merkwürdigen Insekte weihte, nahm zu von Jahrhundert zu Jahrhundert. Nicht bloß Legenden und Sagen, sondern auch unsterbliche Dichter verherrlichten die Biene. Die Griechen sahen die Bienen als Kinder der Sonne an und verlegten ihren Ursprung in das goldene Zeitalter des Saturn; sie ließen Jupiter, den Obersten der Götter und Menschen, in seiner Kindheit von Bienen genährt werden. Eine Biene des Hymettus flog zur Wiege Platos und setzte sich auf dessen honigsüße Lippen. Den Römern galten die Bienen als Vögel der Musen, und der Dichter Vergil widmete ihnen einen unsterblichen Gesang. So kam es, daß die Menschen schon damals

die kleinen kunstgeübten Tierchen liebgewannen, welche ihre Wohnungen aus Wachs so zweckentsprechend zu bauen und so gefällig anzuordnen verstehen, und die mit ihrer Königin ein Gesellschaftsleben in musterhafter Ordnung führen.

Es giebt in der That gar mancherlei an der Biene zu sehen und zu beobachten. Obwohl sie nicht zu den vollkommener organisierten Tieren gehört, ist sie doch eines der wunderbarsten. Daraus erklärt sich, warum so viele Menschen sich von den Reizen der Bienenzucht fesseln lassen. Das Wunderbare an den Bienen besteht aber nicht sowohl in ihrer Organisation, als besonders in ihrem Leben und Treiben. Es ist wirklich bewunderungswürdig, wie das aus so vielen Tausenden von Einzelwesen bestehende Bienenvolk ein geordnetes Ganzes bildet, wie jede Biene ihr besonderes Geschäft hat, dem sie unbeirrt nachgeht, wie die Königin, die Brut, der Wachsbau, die Honig- und Pollen-Aufspeicherung, kurz alles seine entsprechende Pflege findet.

Das Geheimnisvolle der Lebenserscheinungen und des Haushaltes der Bienen war es, was einen Aristomachus in Sizilien bewegen konnte, in einer ununterbrochenen Reihe von 59 Jahren sich ausschließlich der Beobachtung der Bienen zu widmen, was dessen Landsmann Philiscus von Thasus nach einem vielbewegten stürmischen Leben die ersehnte Ruhe und den Frieden der Seele finden ließ und die dunkele Nacht des blinden Forschers Huber erhellte und erheiterte, was die Naturfreunde des Altertums und des Mittelalters wie der neueren Zeit mit unwiderstehlichem Reize immer wieder in die Nähe der Biene verlockte und ihr unter allen Insekten allein die Ehre sicherte, sowohl in der klassischen Welt als auch in einer jüngern Ära nicht bloß die Männer der Wissenschaft und der Praxis, einen Aristoteles, Plinius, Swammerdam, Réaumur, Maraldi, Bonnet, Ehrenfels, Siebold, Leuckart, Dzierzon, Berlepsch, Dönhoff, Schönfeld u. s. w. unter ihre besonderen Verehrer zählen zu können, sondern auch Dichter wie Vergil, Rucцelai, Delille, Mandeville u. s. w. begeistert zu haben. „Die Honigbienen, sagt Scheitlin, sie sind die vergötterten Sonnenkinder, sie die goldenen Mücken, die schon viele wie einst Vergil begeistert haben, sie die halbheiligen Wesen, welche man für würdig genug hielt, dem neugeborenen Kindlein Zeus auf Ida Honig auf die Lippen zu setzen, ja sie die guten Bürgerinnen, deren Zusammenleben Mandeville zum Vorbild der besten menschlichen Staatsordnung gemacht hat, deren Pietät gegen ein Wesen ihresgleichen uns in Erstaunen, deren Kunst uns in einen unergründlichen Abgrund versenkt.“

Ist das nicht die Sprache eines Dichters, von dem man glauben sollte, er verbinde den Wohlklang Vergils mit dem gefühlvollen Sinnen eines Michelet? Gewiß, Scheitlin war ein begeisterter Bewunderer der Tiere, und wie sanft modelt sich seine Sprache, wenn er von den Thaten und Staaten der Kleinen redet! Aber Scheitlin war nicht Beobachter genug, er weiß nicht zu unterscheiden zwischen Wahrem und Falschem. Er glaubt alles was er von den Tieren erzählen hört. Die Bienen sind für ihn geheimnisvolle Wesen, denen er wie Vergil „einen Teil des göttlichen Geistes" zuschreibt; allein ein abergläubischer Wahn hält ihn vor deren Beobachtung zurück.

Scheitlin fand viele Nachahmer und noch mehr Nachreder, die manchmal um so geistloser waren, je mehr sie sich befleißigten, schöne Worte nachzuschreiben. In unseren Tagen ist es vorzüglich Büchner, der in seinem „Geistesleben der Tiere" den Bienen eine bedeutende Aufmerksamkeit schenkte. Seine Darstellung des Bienenlebens ist für den Laien doch zu tendenziös geschrieben, als daß sie gefallen könnte; ein Kenner aber vermag nur zu lächeln über seine oft mehr als problematischen Argumente.

Doch lassen wir jene Frage vom Instinkt oder Verstand der Bienen beiseite. Sie ist ja doch als psychologisches Problem eine ewig sterile Frage. In einem Punkte sind wir ja alle einig; wir wollen alle die Biene nur als das darstellen, was sie wirklich ist, d. h. als ein in jeder Hinsicht merkwürdiges Insekt, in dessen Leben und Treiben wir wunderbare Naturkräfte wahrnehmen können. Wenn nun andere ihr einen Verstand zuschreiben, den wir ihr versagen, soll das denn bedeuten, daß wir aus Unkenntnis oder aus Hartnäckigkeit eine scheinbar feststehende Thatsache ignorierten?

Lassen wir daher für jetzt allen Streit und allen Gram beiseite und blicken wir hinein ins volle Leben der Biene! Nehmen wir zuerst eine einzelne Biene, sehen wir ihr Kleid an, das so wenig geeignet ist eitele Blicke auf sie zu ziehen. Untersuchen wir aber auch ihre einzelnen Organe, vorzüglich ihre bewunderungswürdigen Sinne, und wenn wir das gethan haben, dann werden diejenigen Leser, welche nicht gewohnt sind Seciermesser und Mikroskop zu handhaben, williger Ohres unseren Berichten lauschen.

§ 2. Die drei Bienenwesen.

Die Honigbiene (apis mellifica L.), auch kurzweg Biene oder Imme genannt, gehört zur Gattung der Haut- oder Aderflügler

(Hymenoptera). Wenn sie auch weder durch hervorragende Gestalt noch durch prunkenden Farbenschimmer sich auszeichnet, so bietet sie doch durch ihre kunstreiche Geschäftigkeit und geordnete Haushaltung, ihre verschiedenen Entwickelungsstadien und ihr staunenswertes Leben voll Kunst, Fleiß und Ordnung eine reiche Fülle der ergiebigsten Anhaltspunkte zum Beobachten und Nachdenken.

Die Bienen leben in wohlgeordneten Staaten, welche aus der Königin, den Drohnen und den Arbeitsbienen bestehen. Diese drei Wesen unterscheiden sich nicht bloß durch ihre Lebensaufgabe, sondern auch durch ihren Körperbau.

Fig. 1.

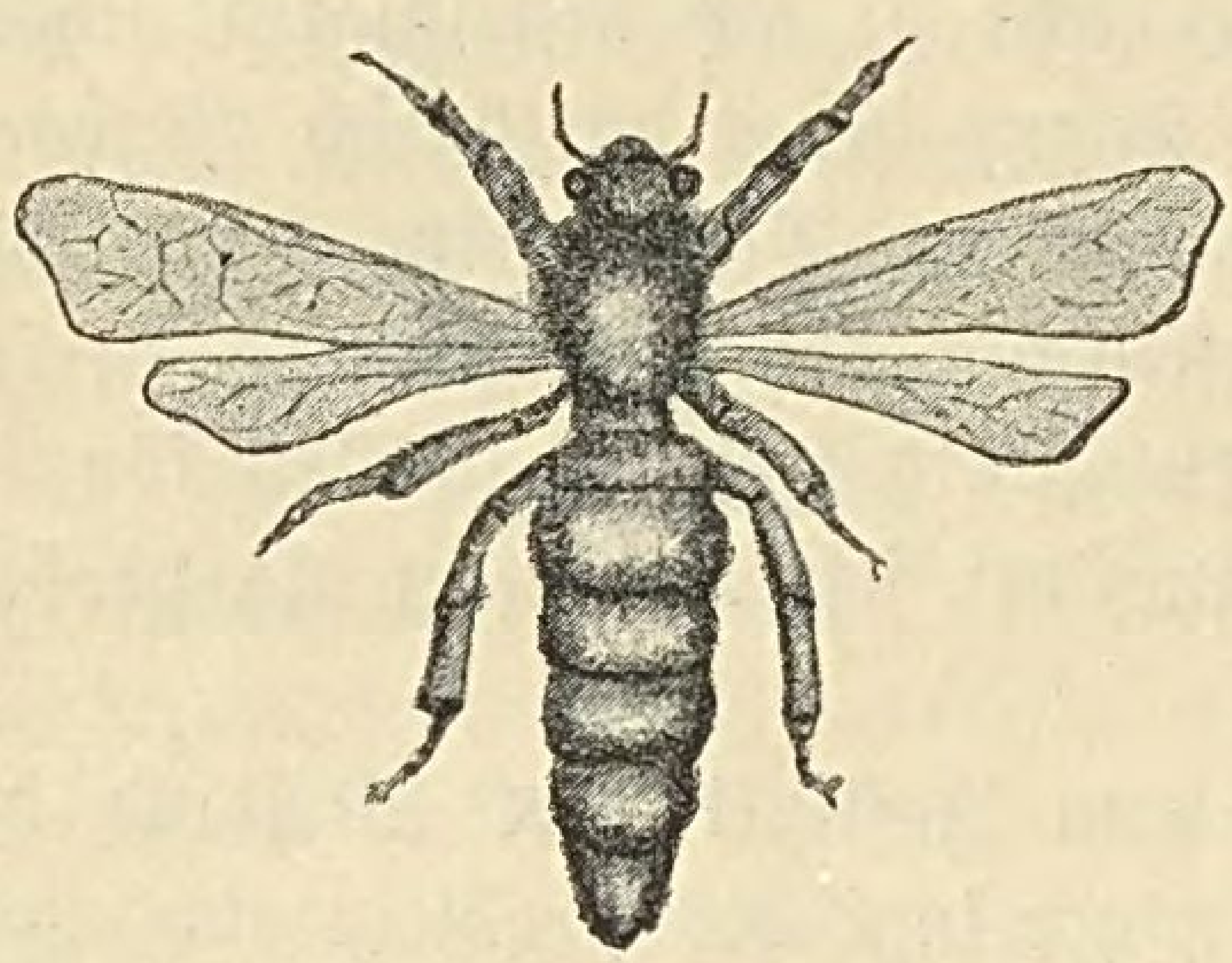


Fig. 2.

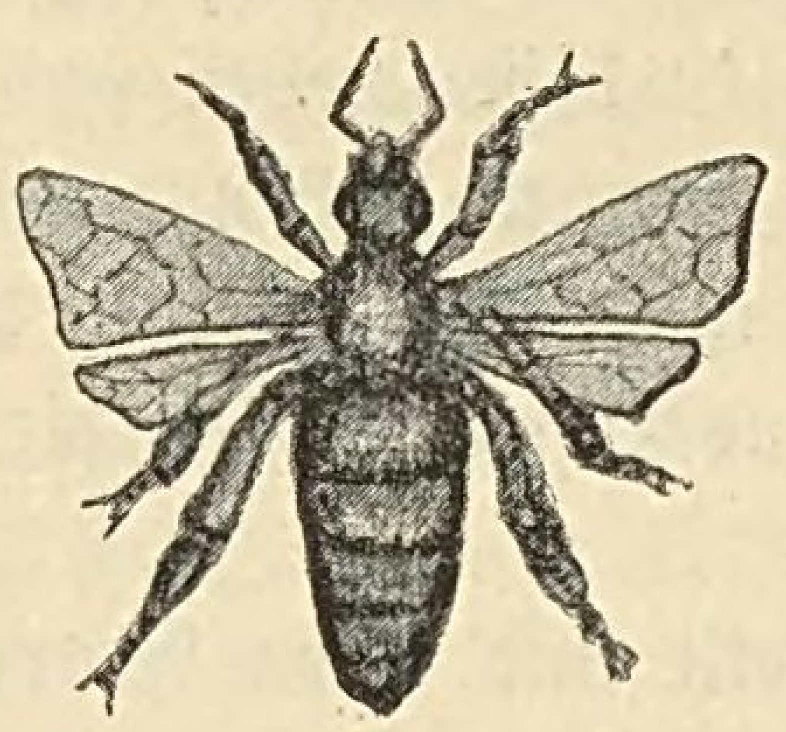
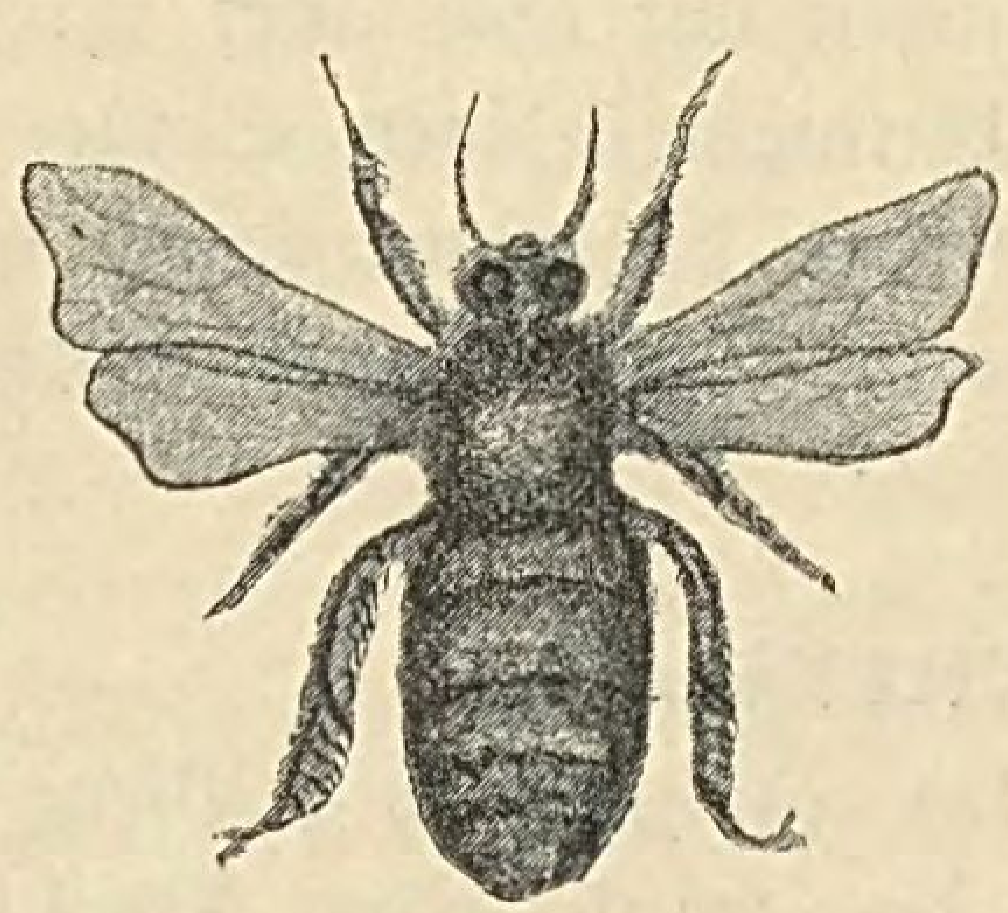


Fig. 3.



Die **Königin** (Fig. 1) ist ein vollkommenes Weibchen. Sie ist die wichtigste Biene des ganzen Volkes, weil in der Regel in jedem Volke nur eine einzige Königin vorhanden ist und weil sie allein alle Eier eines Stockes legt. Obgleich sie der Arbeitsbiene ähnelt, unterscheidet sie sich doch von derselben, und wer nur einmal eine solche aufmerksam betrachtet hat, wird sie leicht erkennen. Beim Vergleichen mit einer Arbeitsbiene sieht man sofort, daß ihr Körper länger und stärker ist; ihr Hinterleib ist so lang, daß zur Zeit starker Eierlege die Flügel ihn kaum zur Hälfte bedecken. Ihre Füße sind höher und gleich den Bauchringen heller (rötlicher) gefärbt als bei der Arbeitsbiene.

Die **Arbeitsbienen** (Fig. 2) sind unvollkommene Weibchen, die alle Arbeiten im Stock und außerhalb desselben verrichten.

Die **Drohnen** (Fig. 3) sind die Männchen des Volkes, die nur zur Begattung junger Königinnen bestimmt sind; deshalb sind sie auch

nur zu gewissen Zeiten im Volke vorhanden, wenn nämlich junge Königinnen befruchtet werden sollen.

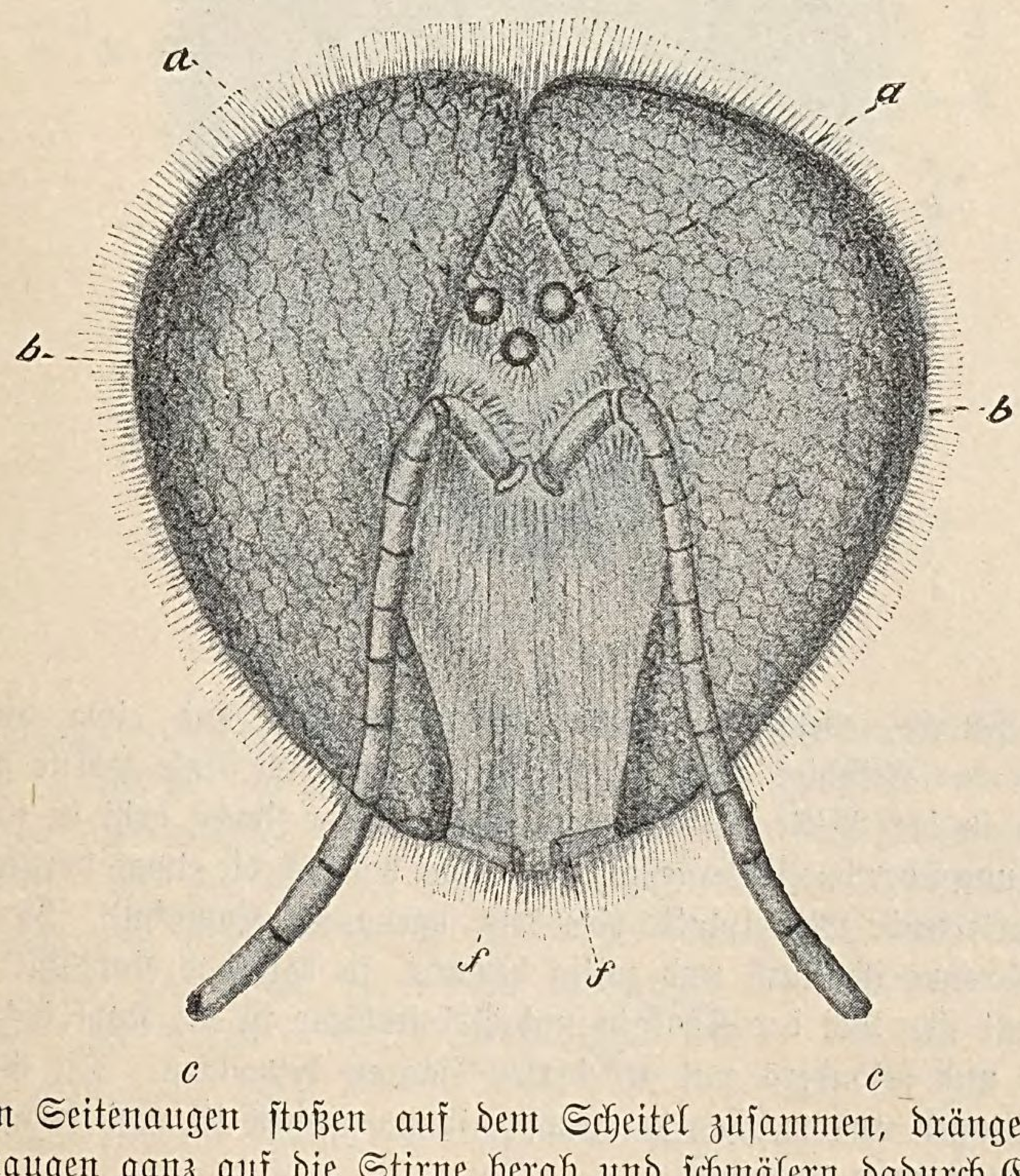
§ 3. Der äußere Körperbau der Biene.

Ein jeder kennt die rastlose Biene, ein jeder hat sie gesehen und weiß, daß deren Äußeres wenig die Aufmerksamkeit auf sich zieht. Der Körper der Biene ist von dunkler Farbe und von einer harten, behaarten Haut eingeschlossen. Er zerfällt in drei Hauptteile: den Kopf, die Brust und den Hinterleib, welche nur durch eine dünne Ringhaut mit einander verbunden sind.

1. Der Kopf

ist bei den dreierlei Bienenwesen in Gestalt, Größe und Behaarung verschieden. Der Kopf der Drohne (Fig. 4) ist fast kreisrund; die

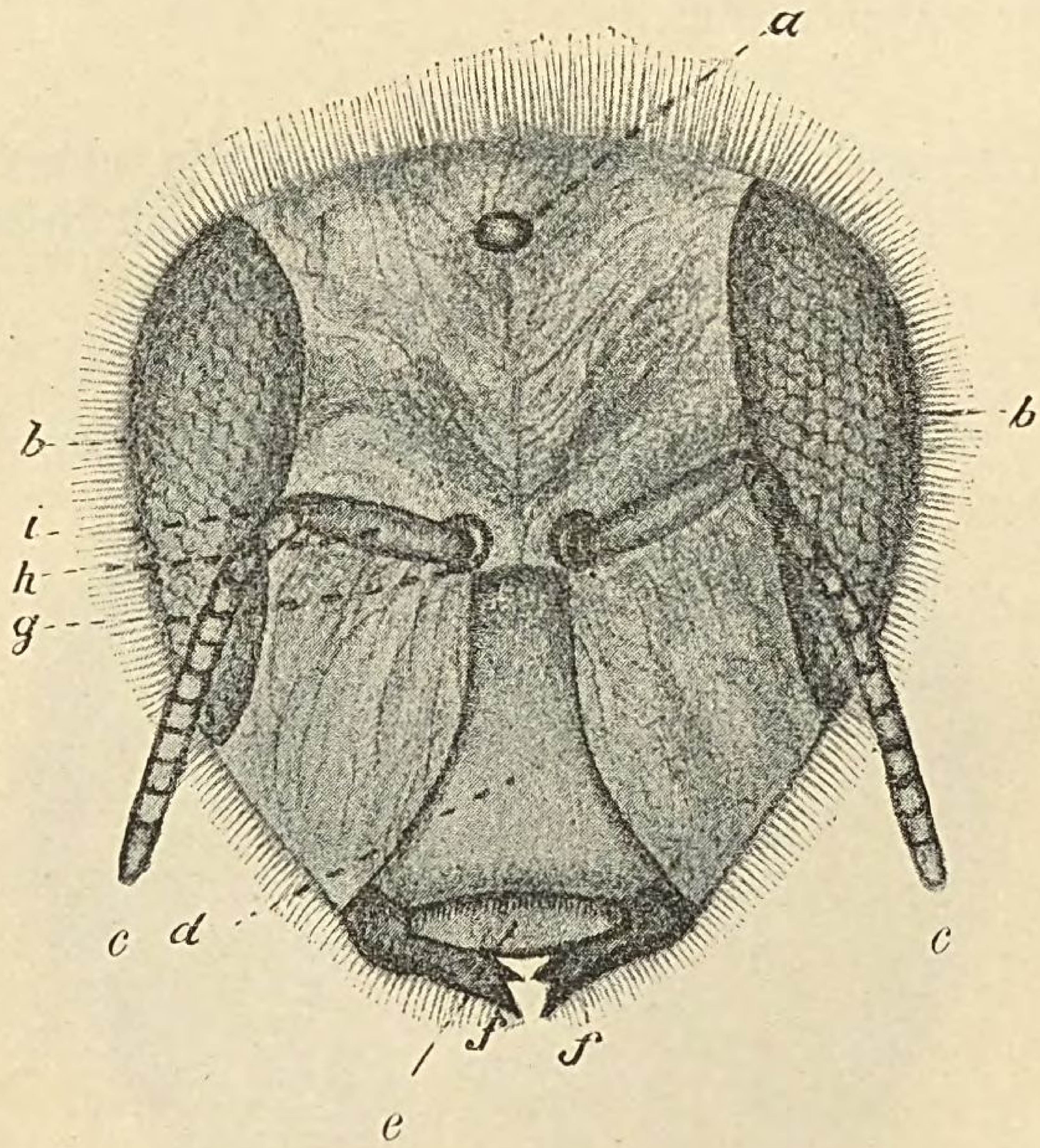
Fig. 4.



großen Seitenaugen stoßen auf dem Scheitel zusammen, drängen die Nebenaugen ganz auf die Stirne herab und schmälern dadurch Gesicht

und Stirn auffällig. Der Kopf der Königin (Fig. 5) ist rundlich herzförmig, aber nach unten schwach zusammengedrückt. Der Kopf der Arbeitsbiene (Fig. 6) ist oben etwas eingebogen, und von oben nach unten stark zusammengedrückt. Auf der Hinterseite ist der Kopf eines jeden der drei Bienenwesen etwas ausgehöhlt, weil er dort an das abgerundete Bruststück stößt. In dieser Aushöhlung befindet sich das Hinterhauptsloch. Das Gesicht bei der Biene ist die ganze vordere breite Fläche des Kopfes. Der obere Teil des Gesichtes wird durch

Fig. 5.

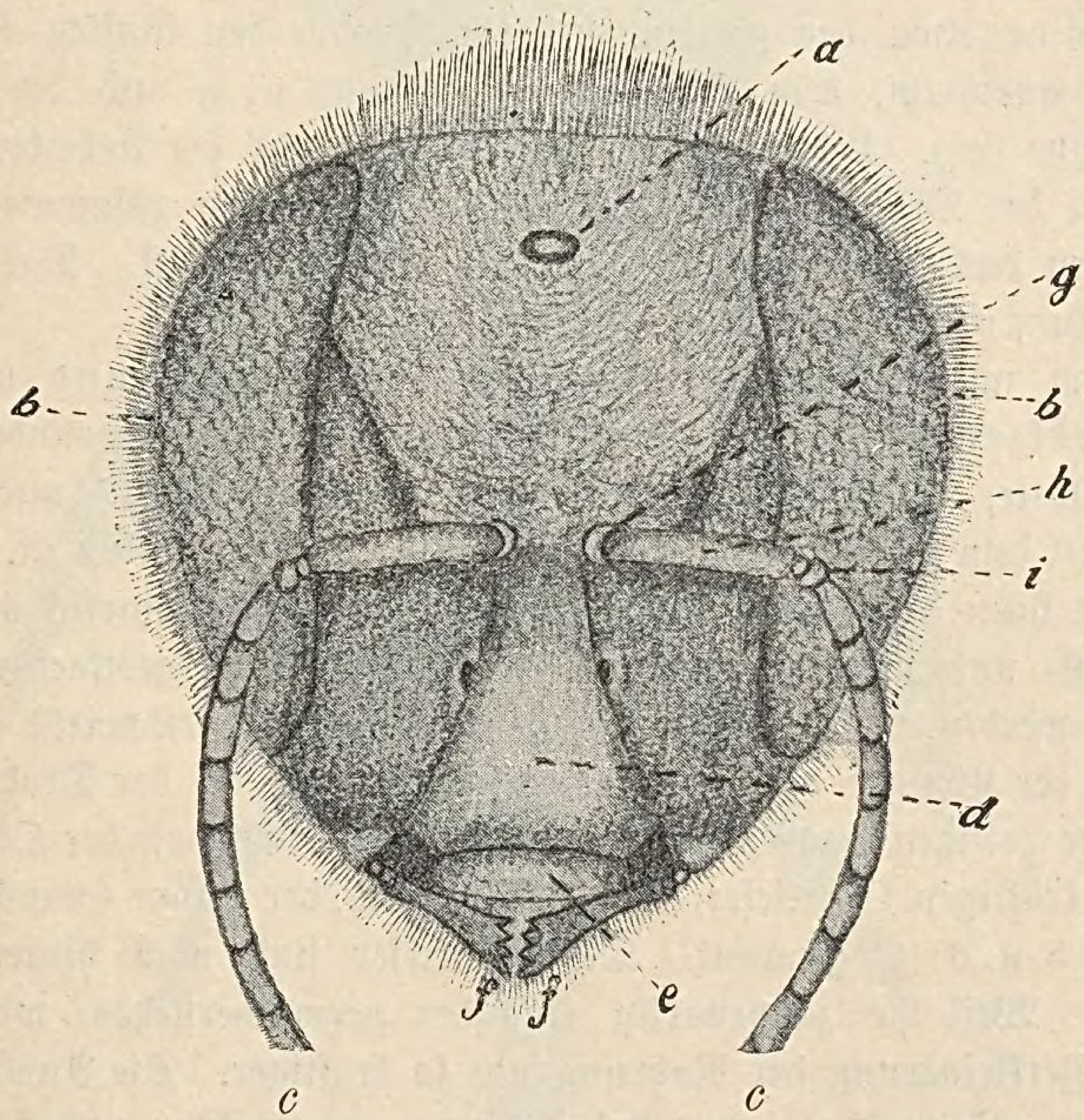


eine Furche, welche unter der Stirne beginnt und etwa bis zur Mitte des Gesichtes geht, in eine rechte und eine linke Hälfte geteilt. Etwa in der Mitte teilt sich die Furche; jeder Zweig geht in schräger Richtung über das Untergesicht und bildet dadurch die etwas vorgewölbte hervortretende Mittelplatte oder das sogenannte Kopfschild. Der Kopf der Drohne ist stark und zottig behaart, so daß das Kopfschild ganz verdeckt ist. Bei der Königin und Arbeitsbiene ist der Kopf dicht und lang und besonders mit gefiederten Haaren bewachsen. Die Grenzen der Ringel, aus welchen der Kopf zusammengesetzt ist, sind durch Verwachsung ganz verwischt.

An dem Kopfe befinden sich die Augen, die Fühler und die Mundteile.

Die Biene hat zweierlei Augen, zwei große zusammengesetzte oder facettierte Augen (Fig. 4, 5, 6: b) und drei kleine einfache Augen, Neben-, Stirn- oder Punktaugen (a, a, a). Wie man aus den drei Abbildungen ersieht, gehen die Seitenaugen als zwei große gleichsam vor-

Fig. 6.



gequollene nierenförmige Wülste von der Stirn zu beiden Seiten bis über die Hälfte des Kopfes herab. Besonders groß sind sie bei der Drohne und reichen auf der Stirn aneinander, so daß dort eine Furche entsteht. Bei der Königin sind sie kleiner, bei der Arbeitsbiene am kleinsten und lassen bei diesen beiden eine freie Stirne. Entfernt man die Haare der Stirn, so entdeckt man sehr bald die drei einfachen Augen. Sie stehen in einem gleichseitigen Dreieck, das mit der Spitze nach vorn steht. Weil bei der Drohne die Netzaugen auf dem Scheitel aneinanderstoßen, stehen bei ihr die Punktaugen gerade auf der

Stirn, bei der Königin und Arbeitsbiene aber so ziemlich auf dem Scheitel.

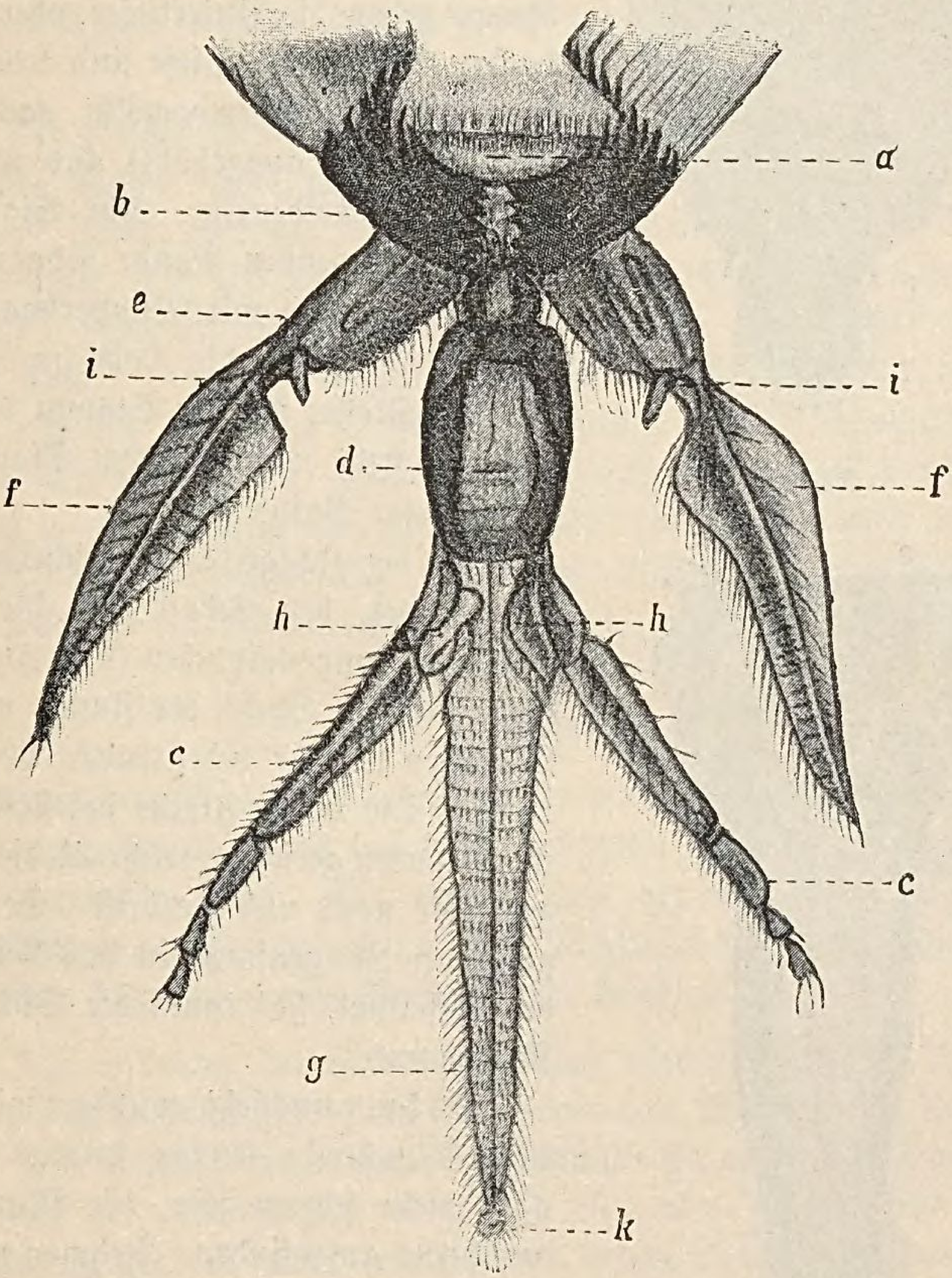
Die Fühler oder Antennen stehen auf der Mitte der Stirn, zu jeder Seite dicht neben der Furche, welche das Gesicht durchschneidet, da, wo sie anfängt, zur Bildung des Kopfschildes auseinanderzulaufen. Die Fühler sind fadenförmig, geknickt, gebrochen oder knieförmig, bei Königin und Arbeitsbiene 13gliederig, bei der Drohne 14gliedrig. Sie bestehen aus dem kleinen, fast kugelrunden Wurzelgliede (Fig. 5 und 6: g), dem Schafte (Fig. 5 und 6: h), der bei der Königin und Arbeitsbiene etwa den vierten, bei der Drohne den fünften Teil des Fühlers ausmacht, dem Stielchen (Fig. 5 und 6: i) und der Geißel oder Spitze (i c). Letztere ist bei der Königin und der Arbeiterin aus zehn, bei der Drohne aus elf cylindrischen Gliedern zusammengesetzt, von denen das dritte etwas kürzer als die übrigen ist. Das Ganze ist mit kurzen, borstenartigen Härchen besetzt.

Am untern Teile des Kopfes sieht man den Mund mit den Freßwerkzeugen. Unter dem Kopfschild steht eine abgerundet viereckige Platte, die Oberlippe oder Lefze (labrum) (Fig. 5 und 6: e), welche mit dem Kopfschild durch einen Hautstreifen verbunden ist. Durch Muskeln kann die Platte, die vom Kopfschild schuppenartig überragt wird, auf- und niedergezogen und somit der Mund geöffnet und geschlossen werden. Der untere Rand ist etwas nach einwärts gebogen und bei der Königin und Arbeitsbiene gewimpert, bei der Drohne aber mit mehr zottigen Haaren besetzt. Rechts und links von der Oberlippe sind die kräftigen Oberkiefer, auch Freßzangen oder Zähne (mandibulae) (Fig. 4, 5 u. 6: f) genannt. Die Oberkiefer sind nach hinten ausgehöhlt. Weil sie zangenartig einander gegenüberstehen, wirken sie bei der Zerkleinerung der Nahrung um so kräftiger. Die Aushöhlung der inneren Seite ist bei den Arbeitsbienen am stärksten und schwindet bei den Drohnen gänzlich.

Die übrigen Mundorgane, Lippe, Zunge, Nebenzungen, Taster und Unterkiefer nennt man gewöhnlich die inneren Mundteile. Die Mundbildung der Bienen tritt am stärksten bei der Arbeitsbiene auf. Zur Aufnahme der Nahrung bedient sich die Biene des Saugrüssels, auch einfach Rüssel genannt. Nebenstehende Figur 7 giebt uns ein klares Bild von der Einrichtung und Zusammensetzung dieses Rüssels. Denken wir uns ihn aus dem Munde der Biene wie eine vorgestreckte Zunge herausgeholt. Er setzt sich aus der Unterlippe und den beiden Unterkiefern zusammen. Die Oberlippe (labrum) (a) ist eine kleine,

mit bloßen Augen kaum sichtbare Querplatte, welche dicht am Kopfschilde beweglich anliegt und die Oberkiefer (mandibulae) (b), welche die Mundhöhle umschließen, überdeckt. Auf der Platte, welche auch fulcrum genannt wird, steht das mit Plättchen besetzte Kinn (mentum) (d),

Fig. 7.



welches dann in die eigentliche Lippe (labium) übergeht, die fünfteilig ist. Der mittlere Teil ist die Zunge (lingula) (g), welche bei der Biene, wie überhaupt bei allen Insekten, die für eine Kolonie Honig sammeln, sehr lang ist. Ihrer ganzen Länge nach ist sie mit regelmäßig gestellten Querreihen abwärts stehender Haare dicht besetzt und mündet in einen behaarten Mund. Am Grunde der Zunge stehen zu

Fig. 8.

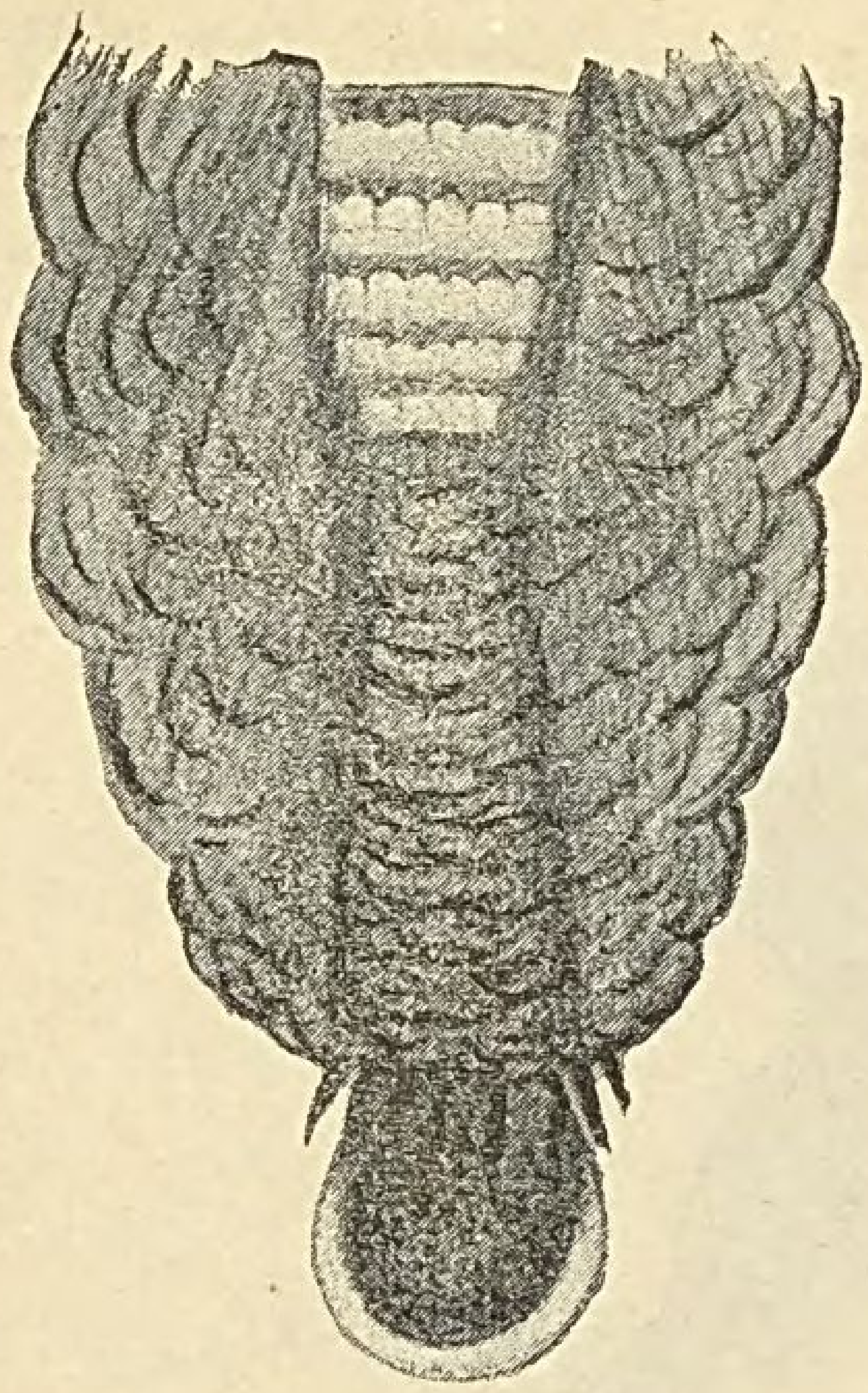
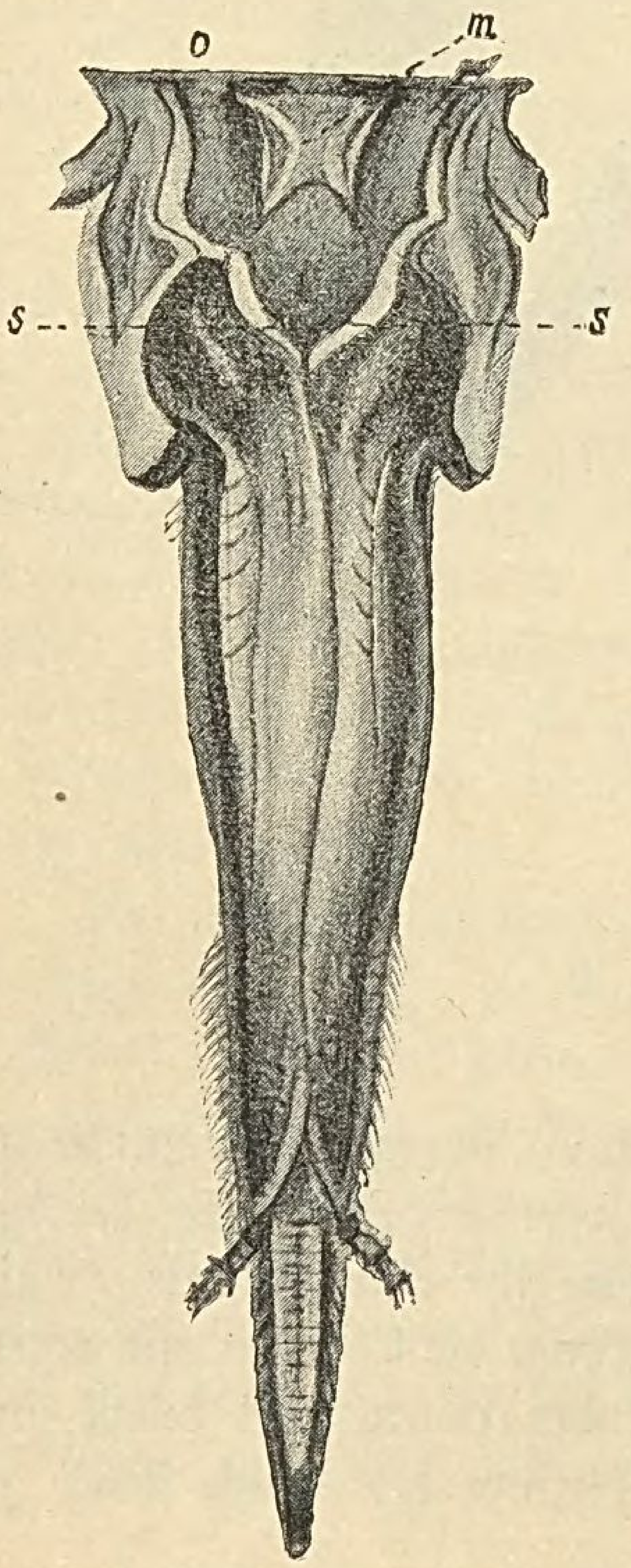


Fig. 9.



beiden Seiten derselben die sogen. Nebenzungen (paraglossae) (hh), welche gewimpert sind und die Zunge umfassen. Seitlich stehen die langen Lippentaster oder Labialpalpen (c, c), welche viergliedrig sind. — Von dem Grunde des Kinns gehen die Unterkiefer oder Kinnbacken (e, e) aus. Diese sind lederartig, beborstet, nach außen gewölbt, nach innen zu kahnförmig ausgehöhlt und umfassen die Lippen scheideartig. Ihr Stamm ist am vorspringenden Rande behaart; der sichelförmige und mit Wimperhaaren besetzte Teil bildet die Lade (mala) (f). An der Stelle, wo am Stamm die Lade beginnt, steht noch auf dem Stamm die eingliedrige Palpe (i).

An der Zunge (g) unterscheidet man die Wurzel, den Schaft und die Spitze mit dem Zungenläppchen (k). In Fig. 8 sieht man die Spitze der Zunge mit dem Löffelchen in sehr bedeutender Vergrößerung. Die hohle Fläche des Löffelchens ist nach oben gerichtet, während die untere gewölbte nackt und glatt ist. Der Übergang der Zungenspitze in das Löffelchen, der Löffelstiel, hat kaum die Dicke eines Kopfhaares.

Es kann uns jetzt, nachdem wir sämtliche Mundteile kennen gelernt haben, nicht mehr schwer sein, die Mundhöhle der Biene aufzufinden. Nehmen wir den Kopf einer lebendigen Biene, biegen die Oberkiefer auseinander, erfassen das Ende des Rüssels und ziehen diesen nach abwärts, so sehen wir in einen hohlen Raum (Fig. 9 o m s s), über dem die Oberlippe steht und der unten von der obern Fläche des Rüssels begränzt wird. Dieser

hohle Raum ist die Mundhöhle. Rechts und links stehen zarte Häutchen, welche Ober- und Unterkiefer miteinander verbinden und die Wangen bilden. Die spaltenartige Öffnung (m), welche man im Grunde der Mundhöhle erblickt, ist der Eingang in den Schlund. Vor der Schlundöffnung aber sieht man ein zartes Häutchen, welches von der innern Fläche des Kopfschildes herabkommt; dies ist der Gaumensegel der Biene, welcher den Eingang zur Schlundhöhle schließt und öffnet.

Der Rüssel ist bei den drei verschiedenen Bienenwesen von verschiedener Länge. Von ganzer Kopflänge bei den Arbeitsbienen ist er von nur halber bei der Königin und noch kürzer bei den Drohnen. Die Königin und die Drohnen, welche keinen Honig aus den Blüten sammeln, bedürfen nämlich des ausgebildeten Rüssels der Arbeitsbienen nicht. Dagegen besitzen die Kiefer der Königin eine besondere Kraft, um den Deckel der Weiselzellen, welcher wohl sechsmal fester ist als der der Arbeitsbiene, zernagen zu können. Während der Ruhe ist derselbe eingeknickt und mit dem vorderen Teile nach unten umgelegt. — Von der Unterlippe bis durch das Bruststück reicht die Kehle, durch welche die Nahrung geht [1]).

2. Die Brust

besteht aus drei Ringen, nämlich der Vorder-, Mittel- und Hinterbrust. Der vordere Brustring ist beweglich, während die beiden andern Brustringe verwachsen sind. Der oberste Teil des mittleren Ringes heißt das Schildchen. An der Brust sind sämtliche Ortsbewegungsorgane, drei Paar Füße und zwei Paar Flügel befestigt.

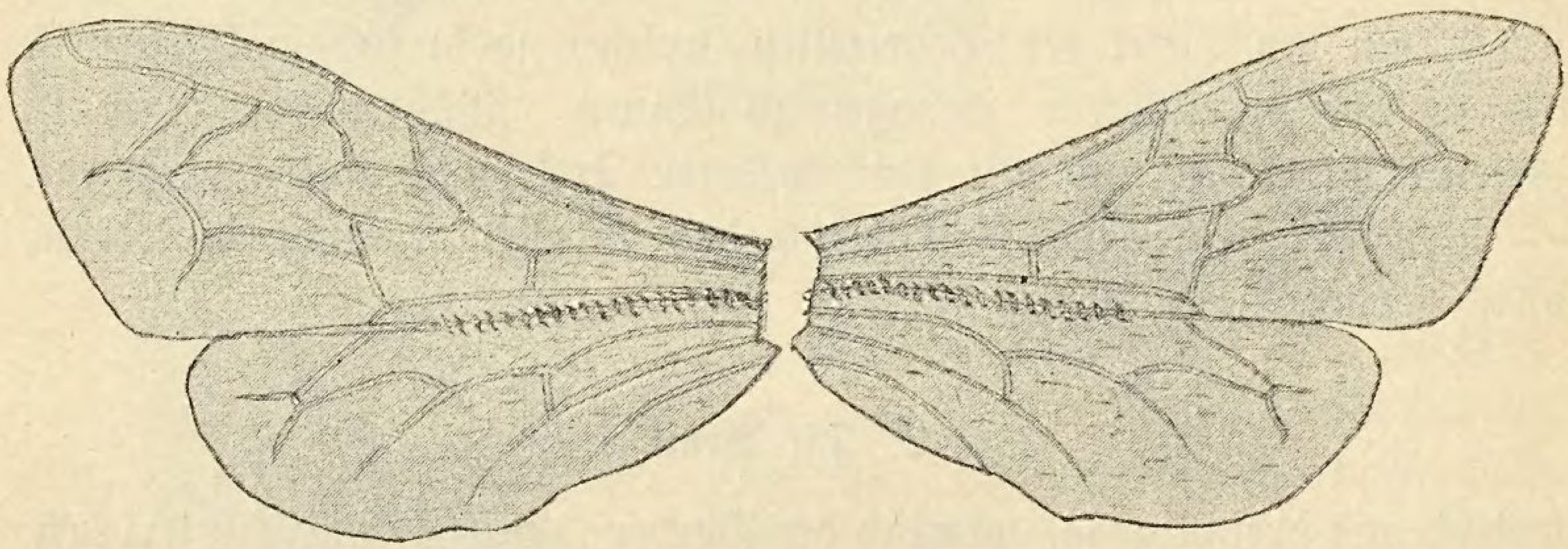
Die Bildung der Flügel, deren vier vorhanden, die seitlich am Thorax befestigt sind, hat die Biene mit den Wespen, Hummeln, Gall- und Schlupfwespen gemein, weshalb sie auch mit ihnen in die Ordnung der Hautflügler eingereiht ist. Die Flügel sind häutig, durchsichtig, geadert, meist mit Härchen besetzt und können durch kleine hornartige Häkchen, welche sich am sog. vorderen Randnerv der kleineren Hinterflügel befinden, so verbunden werden, daß die zwei Flügel jeder

---

[1]) Cf. die Bienenzeitung in neuer Ausgabe, I S. 500. — Schmid und Kleine, Leitfaden S. 7. — Vogel, Die Honigbiene S. 10; Handbuch der Bienenzucht S. 13.

Seite nur einen einzigen auszumachen scheinen (Fig. 10). Die Vorder- oder Oberflügel sitzen an der Mittelbrust, die Hinter- oder Unterflügel etwas tiefer und mehr zurück an der seitlichen Wölbung der Hinterbrust. Durch die sog. Nerven oder Rippen werden die Flügel ausgespannt erhalten und in verschiedene Felder eingeteilt, welche zur Charakteristik und Einteilung benutzt werden. So finden sich an der sog. Randgegend der Hinterflügel der Königin und der Arbeitsbienen nur zwei vollständige und vier unvollständige oder offene Zellen, während die Drohnen fünf der letzteren aufweist. Die Vorderflügel der Drohne sind so lang, daß sie den Hinterleib reichlich decken, die Hinterflügel sind etwa um ein Drittteil kürzer; bei der Königin decken die Flügel den Hinterleib zur Hälfte. Die Flügel der Arbeitsbiene

Fig. 10.

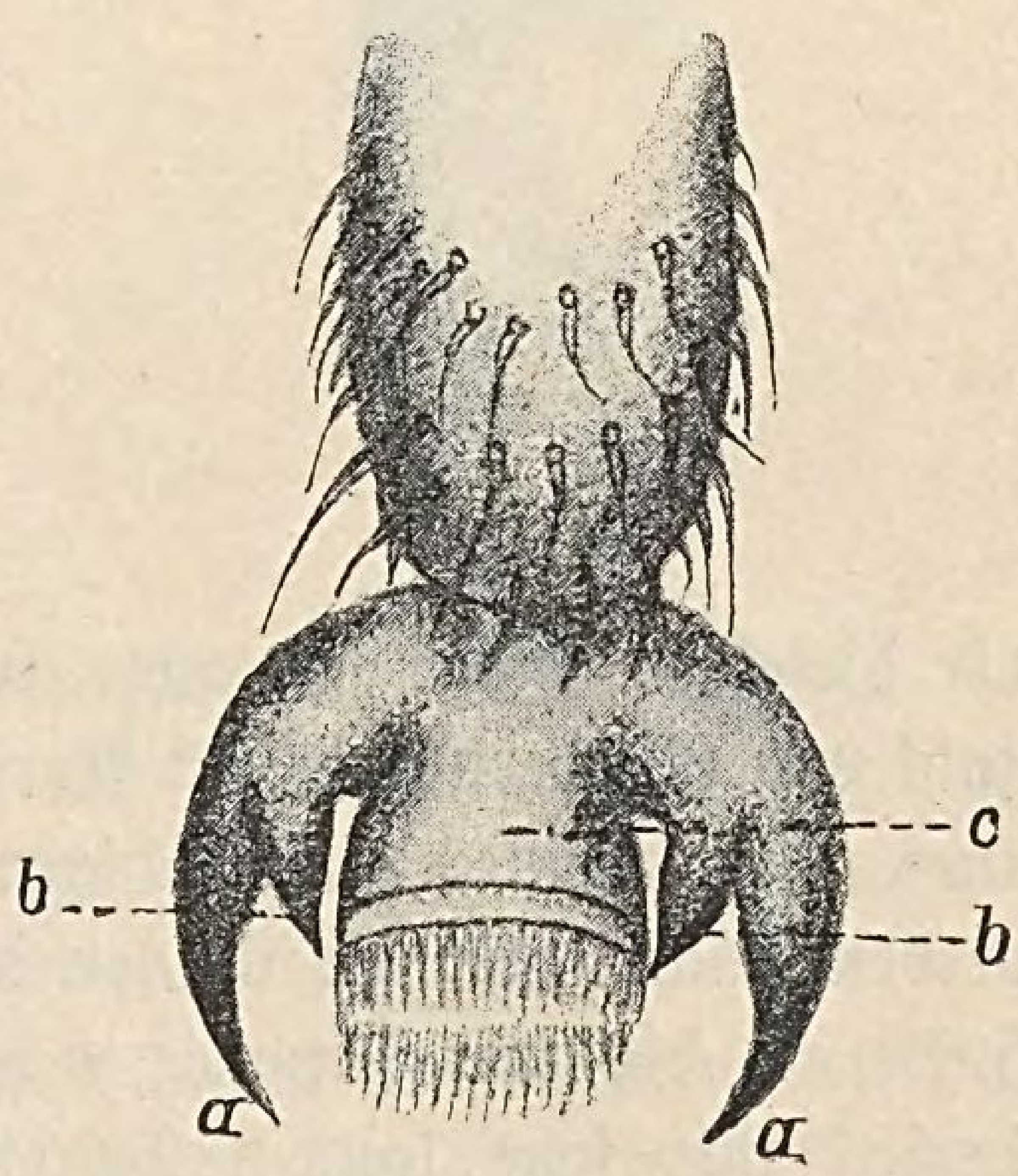


sind nur wenig kleiner, als diejenigen der Königin und reichen bis an den letzten Ring des Hinterleibes, so daß sie denselben nicht ganz decken. Man muß die große Kraft der Muskeln bewundern, welche die Flügel in Bewegung setzen, wenn man das Verhältnis der Flügel zum großen, oft mit Honig oder Wasser angefüllten Körper in Betracht zieht und wenn man den raschen und oft ein paar Kilometer weiten Flug beobachtet, welcher überdies noch an vielen Tagen durch heftigen Wind erschwert wird. So stark auch die Flügel sind, so sind sie doch nicht unverwüstlich. Besonders im Sommer findet man häufig ältere Bienen, deren Flügel durch scharfkantige Pflanzen oder durch Hin- und Herrupfen bei der Räuberei zerrissen worden sind. Die Flügel dienen den Bienen nicht nur zum Fliegen, sondern es werden dieselben, wie wir später sehen werden, auch zum Ventilieren des Stockes benützt.

Die Biene hat drei Paar gegliederte **Beine**, welche nicht bloß untereinander, sondern auch bei den dreierlei Bienenwesen verschieden

sind. Das erste Beinpaar, das kürzeste und am Halsschild eingelenkte, nennen wir Vorderbeine: das zweite Paar, die Mittelbeine, gliedert an der Mittelbrust und ist länger als das erste Paar; das dritte Paar, die Hinterbeine, dicht hinter den Mittelbeinen an der Hinterbrust eingelenkt, ist das längste Beinpaar. Die drei Fußpaare dienen außer zur Ortsbewegung noch zu verschiedenen andern Zwecken, die mit ihren täglichen Beschäftigungen innerhalb und außerhalb des Stockes zusammenhängen. Der Fuß ist im allgemeinen aus fünf Gliedern zusammengesetzt: das erste ist die Hüfte (coxa), es ist kurz und rund, indem es in Gelenksverbindung mit dem Körper steht; das zweite ist der Rollhügel, Rollstück oder Schenkelring (trochanter), ein kurzes, abgestutzt konisches Gelenk; das dritte der Schenkel (femur), ein dünner, gestreckter Teil; das vierte das Schienbein (tibia), ein starkes, dickes Glied, welches sich an dem Hinterfuße allmählich verbreitert, je mehr es sich von dem vorhergehenden entfernt, und das fünfte, der Unterfuß oder die Fußwurzel, der eigentliche Fuß (tarsus), welcher wieder in fünf kleinere Glieder oder Abschnitte zerfällt, dessen erstes bedeutend größer als die andern und bei den dreierlei Bienenwesen auch verschieden gestaltet, die Ferse (palma) heißt, dann folgen drei kleine herzförmig gestaltete Tarsenglieder und endlich das fünfte Glied mit den Krallen und den Haftlappen oder Ballen (pulvillus). Die Krallen des Endgliedes sieht man auf nebenstehender Abbildung bedeutend vergrößert (Fig. 11). Die Krallen sind hornig und scharfspitzig; die äußeren (aa) sind doppelt so lang als die inneren oder Nebenkrallen (bb). Der Haftlappen oder Ballen (c) ist drüsig und fleischig und steht zwischen den Krallen. Die spitzen Krallen dienen der Biene dazu, sich an den Gegenständen festzuhalten, und den Ballen benützt sie, um auch an festen glatten Körpern, z. B. Glas, hangen zu können.

Fig. 11.



Das erste Beinpaar der Drohne ist auffallend gekrümmt, und der Dorn am Schienbein ist so stark verkümmert, daß er fast verschwindet. Bei der Königin und Arbeitsbiene stimmen die Vorderbeine in allen Merkmalen so ziemlich überein; das einzige

Unterscheidungsmerkmal ist der Dorn am Schienbein, welcher bei der Königin etwas kürzer ist als bei der Arbeitsbiene.

Am zweiten Beinpaar ist der Dorn am Schienbein nicht beilförmig, sondern geradezu spitz, und der Fußwurzel selbst fehlt jegliche Ausbuchtung für den Dorn.

Von besonderer Bedeutung sind die Hinterbeine und wollen

Fig. 12.

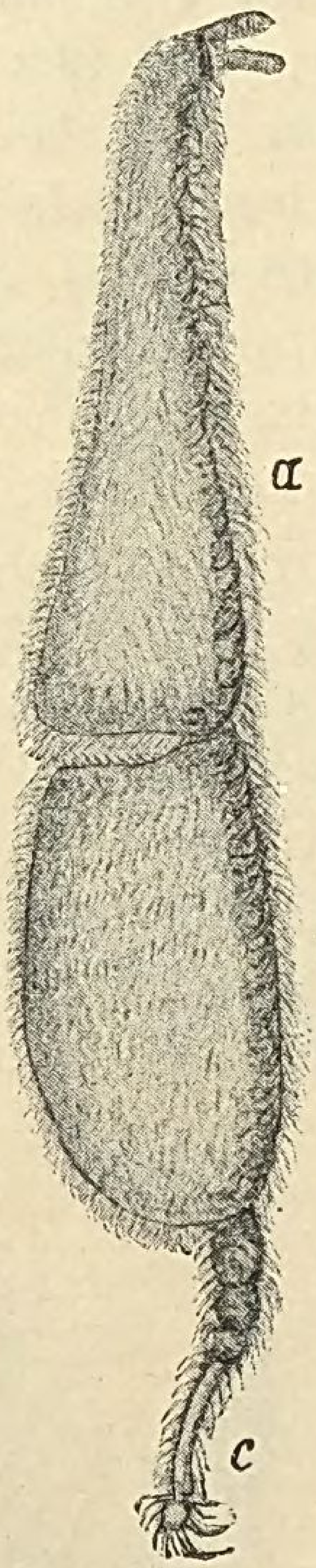
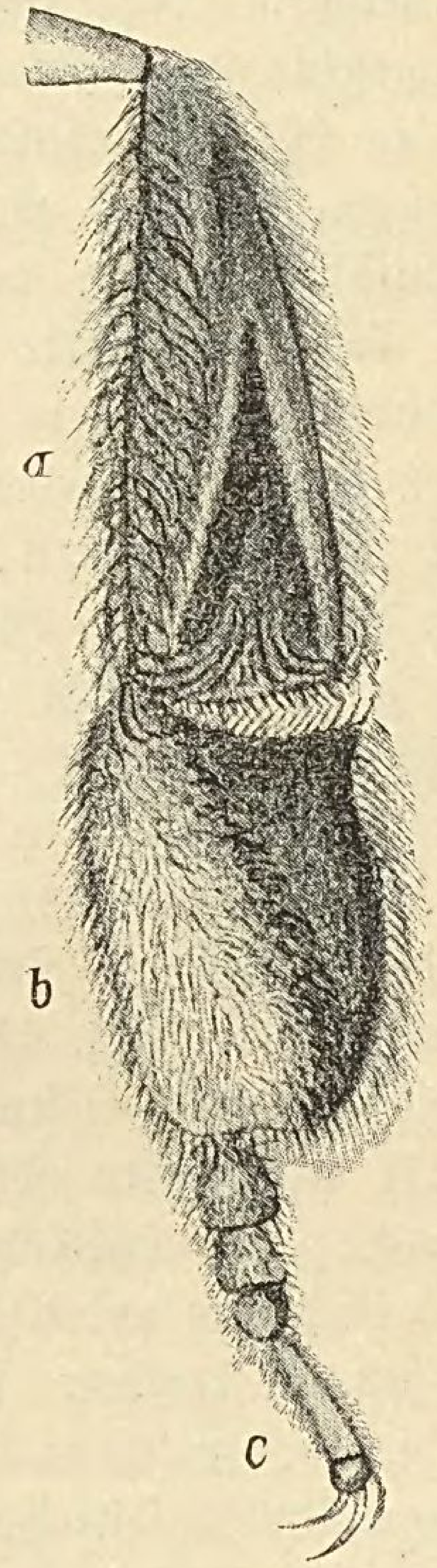


Fig. 13.



wir dieselben daher genauer betrachten. Ein Hinterbein hat dieselbe Zahl von Gliedern wie ein Vorder= oder Mittelbein; aber alle Glieder eines Hinterbeines sind länger gestreckt, und die einzelnen Glieder werden nach unten zu immer breiter, so daß ein Hinterbein von der Hüfte an bis zur Fußwurzel hin, falls es gerade gestreckt wird, ein Dreieck mit sehr langen Seiten bildet. Auf den beigefügten Abbildungen sehen wir das Hinterbein (Schiene und Fuß) von einem jeden der drei verschiedenen Bienenwesen, und zwar Fig. 12 das der Königin,

Fig. 13 das der Arbeitsbiene von der äußeren Seite, Fig. 14 das der Arbeitsbiene von der inneren Seite und Fig. 15 das der Drohne.

Die innere, dem Bienenleibe zugekehrte Fläche des Schienbeines (Fig. 14a) trägt kurze, angedrückte Haare. Die Außenseite der Hinterschiene (Fig. 13a) ist spiegelglatt, aber weder eben noch erhaben, son-

Fig. 14.

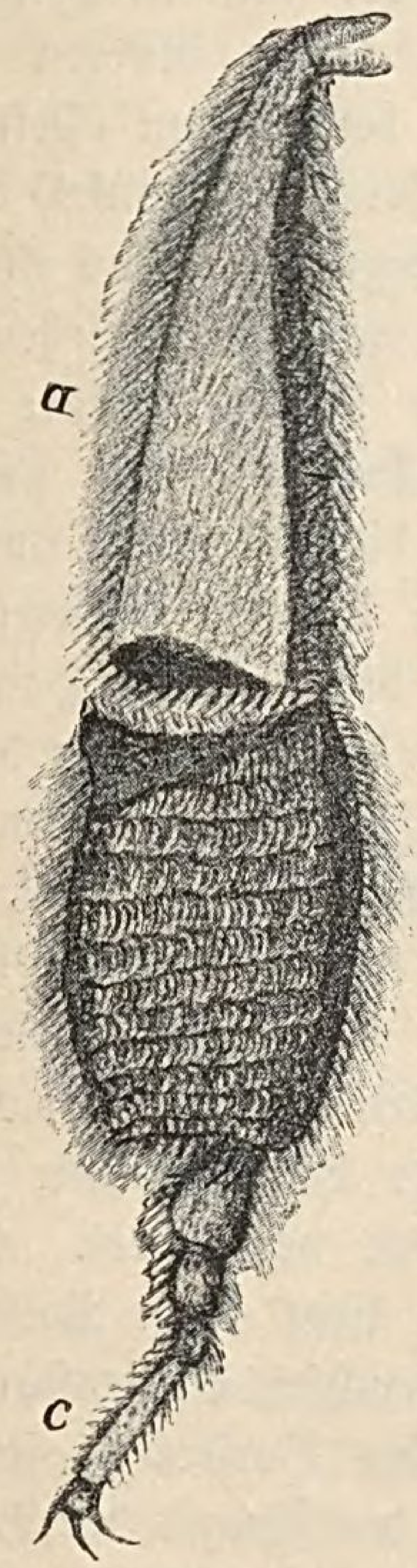
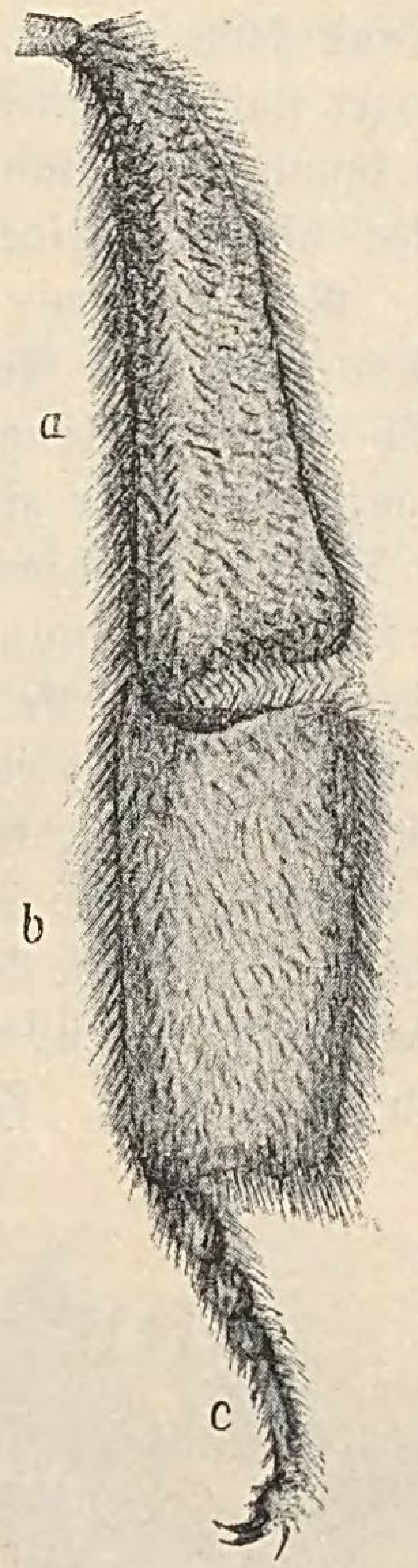


Fig. 15.

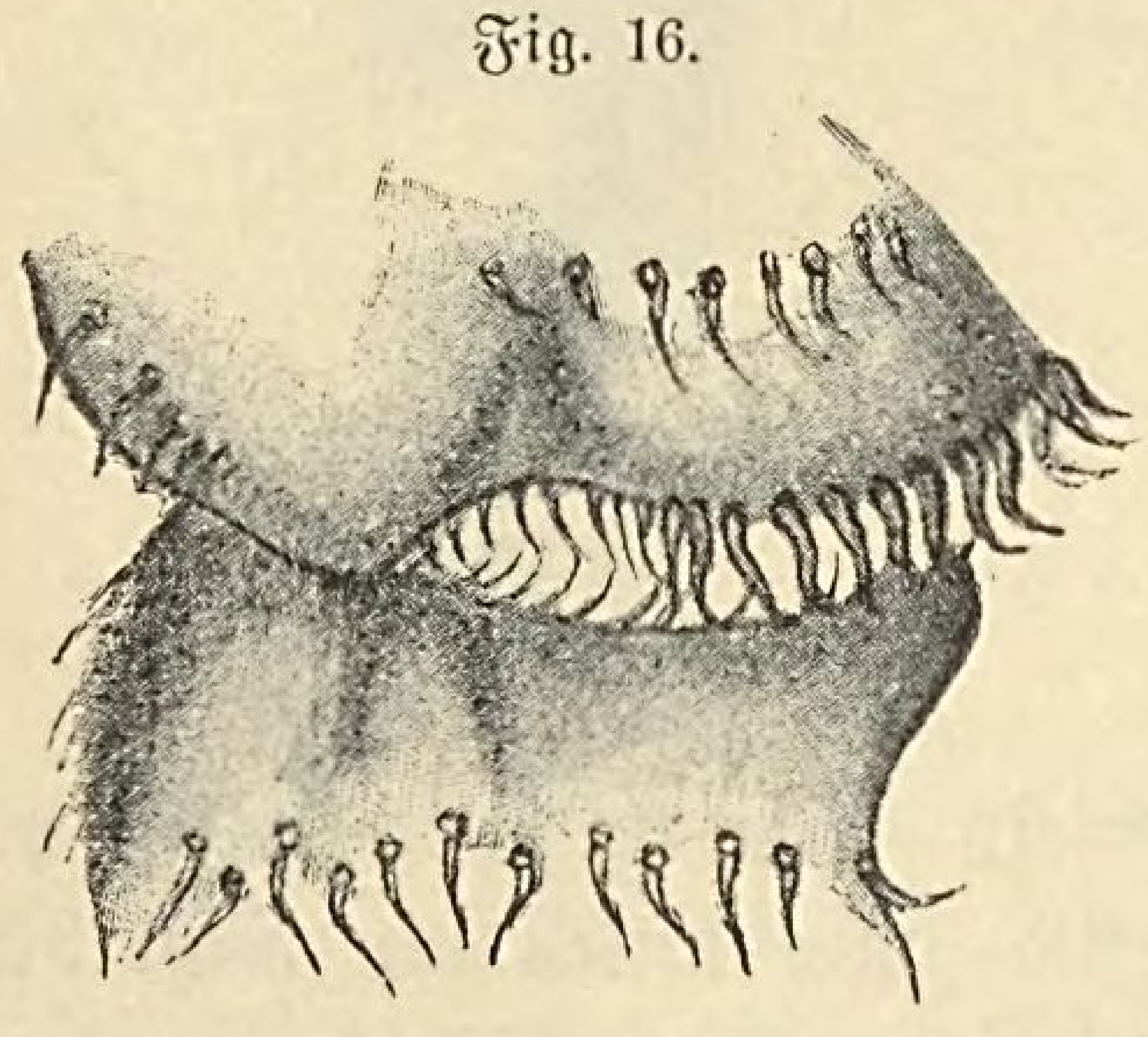


dern etwa in der Mitte geradezu vertieft. Hier geht nämlich von oben nach unten eine Rinne, welche sich nach unten hin nicht bloß erweitert, sondern auch vertieft, so daß sie in der Nähe des unteren Randes des Schienbeins am tiefsten und breitesten ist.

Der vordere, dem Kopfe zugekehrte Rand des Schienbeins trägt gleich dicht stehende, einfache, glatte, starre Borsten, welche in eine feine Spitze auslaufen und keine Spur einer Fiederung zeigen. Teils stehen diese Borsten aufrecht, teils sind sie nach einwärts über den

dickeren Teil des Schienbeins hingebogen und reichen mit ihren Enden bis an die Rinne. Der hintere Seitenrand der Schiene, welcher der Hinterleibsspitze zugekehrt ist, trägt ebenfalls einfache glatte und starre Borsten; doch sind dieselben etwas kürzer als die am vorderen Rande. Dadurch, daß sich der untere Rand des Schienbeins plötzlich erhebt, um die Vertiefung der Schiene nach unten hin zu begrenzen, erscheint dieser Rand wie auswärts gebogen. Auf der äußeren Seite trägt der untere Rand keine Haare, wohl aber an seiner inneren Seite eine Reihe kurzer starker Borsten, welche man den Kamm (Pekten) nennt. Hiernach könnte man glauben, es sei die Rinne (Schaufel) der Schiene nach unten hin von keinem Haarzaune begrenzt. Das ist aber doch der Fall. Betrachten wir das Schienbein genauer, so sehen wir, daß von beiden Ecken der Außenfläche lange borstige Haare ausgehen, welche sich sofort in langen Bogen einander zuwenden und mit den Spitzen weit ineinander greifen, wie man dieses deutlich aus Fig. 13a ersieht. Diese Bogenhaare, von welchen die der hinteren Ecke am längsten sind, bilden nun ganz deutlich den unteren Haarzaun der Rinne oder Schaufel. Es bildet demnach die Vertiefung des Schienbeins mit ihren Rand- oder Zaunborsten und den unteren bogenförmigen Haaren eine Art Gefäß oder Körbchen, dessen Boden eben die vertiefte Außenfläche der Schiene ist und dessen Rand die beiden seitlichen Haarzäune und die Bogenhaare sind. Man nennt diesen Apparat gewöhnlich das Körbchen, weil er den Bienen als Sammelkörbchen für den Blütenstaub dient. Fig. 16 zeigt uns das Körbchen allein und

Fig. 16.



zwar stark vergrößert. In diesem Körbchen liegt beim Pollensammeln der angefeuchtete Blütenstaub zwischen und an den Borsten so fest, daß er während des Fluges der Biene weder abfällt noch zerstäubt. Das erste Glied des Fußgelenkes, welches unmittelbar nach dem Körbchen folgt, ist breit, viereckig und auf seiner inneren Seite mit feinen Seidenhärchen in zehn Querreihen besetzt, so daß es einer „Bürste" gleicht (Fig. 14b). Bürste, Zunge und Körbchen sind die wesentlichen Werkzeuge der Biene zum Einsammeln des Pollens. Mit der Pollenbürste wird der Pollen aus ihren dichten Haaren gebürstet und in das „Körbchen" des andern Hinterbeines gepackt. Ihr ganzer Körper

ist mit Borstenhaaren besetzt, die oft noch, Federn gleich, auf beiden Seiten Nebenhärchen tragen. So behaart und bestachelt kriecht die Biene in die Blumen, beißt mit ihren scharfen Kiefern die Staubbeutel auf, befeuchtet den Blumenstaub ein wenig mit Honig aus dem Munde, ballt ihn mit Vorder- und Mittelfüßen und bringt endlich in dem Körbchen der Hinterfüße einen gelblich, rötlich oder weißlich gefärbten Ballen zusammen, etwa von der Größe eines halben Pfefferkorns. So sammelt sie in jedes Körbchen einen solchen Ballen und kehrt mit diesen „Höschen" nach Hause zurück.

Nicht bloß den Schienen der Vorderbeine, sondern auch denen der Mittelbeine fehlt das Körbchen, weshalb die Biene an diesen Beinen weder Höschen bilden noch tragen kann.

Am Schienbein der Königin (Fig. 12a) bemerken wir zwar auch Haare, aber kein Körbchen. Die Natur gab der Königin kein Körbchen, weil sie davon keinen Gebrauch machen könnte. Sie ist bestimmt im Stocke zu bleiben und Eier zu legen, und deshalb wäre ein Körbchen für sie ganz nutz- und zwecklos.

Vergleichen wir nun noch das Schienbein der Drohne (Fig. 15a) mit dem der Arbeitsbiene, so sehen wir, daß auch der Drohne das Körbchen am Schienbein fehlt; denn die Natur hat der Drohne das Einsammeln von Pollen nicht zugewiesen. Die Drohne ist lediglich Geschlechtstier; sie ist nur zur Begattung der jungen Königin da, sonst aber braucht sie keinerlei Arbeiten außer- oder innerhalb des Stockes zu verrichten.[1])

3. Der Hinterleib.

Ein kurzes, dünnes Band, das Stielchen, verbindet das Bruststück mit dem Hinterleibe. Dieser ist fast kegelförmig. Er wird von sechs schuppenartigen Rücken- und ebensovielen Bauchhalbringen gebildet. Die Rückenhalbringe sind ungleich groß, werden nach der Spitze zu immer kleiner und decken sich schindelförmig. Seitlich reichen sie über die korrespondierenden Bauchhalbringe herab, so daß sie dieselben dachförmig überragen. Um Erweiterungen in die Länge und Dicke möglich zu machen, sind sämtliche Halbringe durch eine elastische Haut unter einander verbunden. Die Bauchringe bilden fast flache Schuppen. Die erste Schuppe ist klein, beinahe rund; die letzte herz-

[1]) cf. die Bienenzeitung in neuer Ausgabe I, S. 504. — Schmid und Kleine, Leidfaden, S. 11. — Vogel, Die Honigbiene, S. 16; Handbuch der Bienenzucht, S. 17. — Bienenztg. 1885 S. 8 und 42.

förmig. Die dazwischen liegenden vier Halbringe sind sattelförmig. Die letzten vier Schuppen bestehen aus einer vordern und einer hintern Querhälfte. Die vordere Querhälfte ist weich, durchscheinend, von hornigen Rändern eingefaßt und in der Mitte durch eine Hornleiste in zwei gleiche Seitenhälften geteilt. Man bezeichnet sie als sog. Seitenplatten oder Spiegel und werden diese als Werkstätten der Wachsblättchen angesehen. Die hintern, harten, behaarten und nach außen liegenden Querhälften überragen die Spiegel. Den Drohnen fehlen die Spiegel ganz; bei der Königin sind dieselben kaum vorhanden, sie hat sozusagen auch keine. Der erste Rückenbogen der Drohne ist am Rande lang behaart; die drei folgenden Halbringe sind haarlos, der fünfte und der sechste sind lang behaart, der Endbogen ist wieder haarlos und die untern Teile der Bauchbogen sind gleichfalls unbehaart. Der Hinterleib der Königin ist glatt, unbehaart. Jeder Rückenbogen der Arbeitsbiene ist am untern Rande behaart.

Der Hinterleib der Arbeitsbiene ist klein und oval, der der Königin ist länger und dicker und verdünnt sich zu einer Spitze; der der Drohne ist kurz und dick. Er enthält bei allen drei Wesen die Geschlechtsorgane, den größten Teil der für die Ernährung erforderlichen Eingeweide und die Bauchganglienkette des Nervensystems, sowie außerdem bei der Königin und der Arbeitsbiene den Stachelapparat.[1])

§ 4. Die Ernährungs- und Verdauungswerkzeuge der Biene.

Der Ernährungskanal der Biene (Fig. 17) bildet, ähnlich wie bei den Säugetieren, einen häutigen Schlauch, der mit dem Munde beginnt, sich durch den ganzen Körper hinzieht und mit dem After endigt. Vom Munde aus geht die sog. Schlundröhre (a) durch Hals, Brust und Stielchen in den Hinterleib und erweitert sich daselbst zur Honigblase oder zum Honigmagen (b), einer Art Vormagen von ansehnlicher Größe und sehr muskulös, wie ihn z. B. das Kameel hat, um flüssige Stoffe aufzubewahren. Hier wird auch der Honig, der als Blütennektar aufgesogen wird, aufgespeichert, bis derselbe, wenn die Biene die Wohnung wieder bezogen, in eine Honigwabe entleert werden kann. Wird aber feste Nahrung aufgenommen

[1]) cf. die Bienenzeitung in neuer Ausgabe I S. 505. — Schmid und Kleine, Leitfaden S. 14. — Vogel, Die Honigbiene S. 20; Handbuch der Bienenzucht S. 20.

und solche, welche zur Selbsternährung des Insektes dient, so geht diese weiter in eine zweite Abteilung, den eigentlichen Magen oder Speisemagen, auch Chylusmagen genannt (c), und gelangt daselbst unter den Einfluß des Magensaftes und der sog. Magenzähne, von welchen sie zum zweitenmale gekaut wird. Diese Magenzähne, welche sich auch bei vielen andern Insekten finden, bestehen aus Kiesel, sind daher sehr hart und bei den Bienen von

Fig. 17.

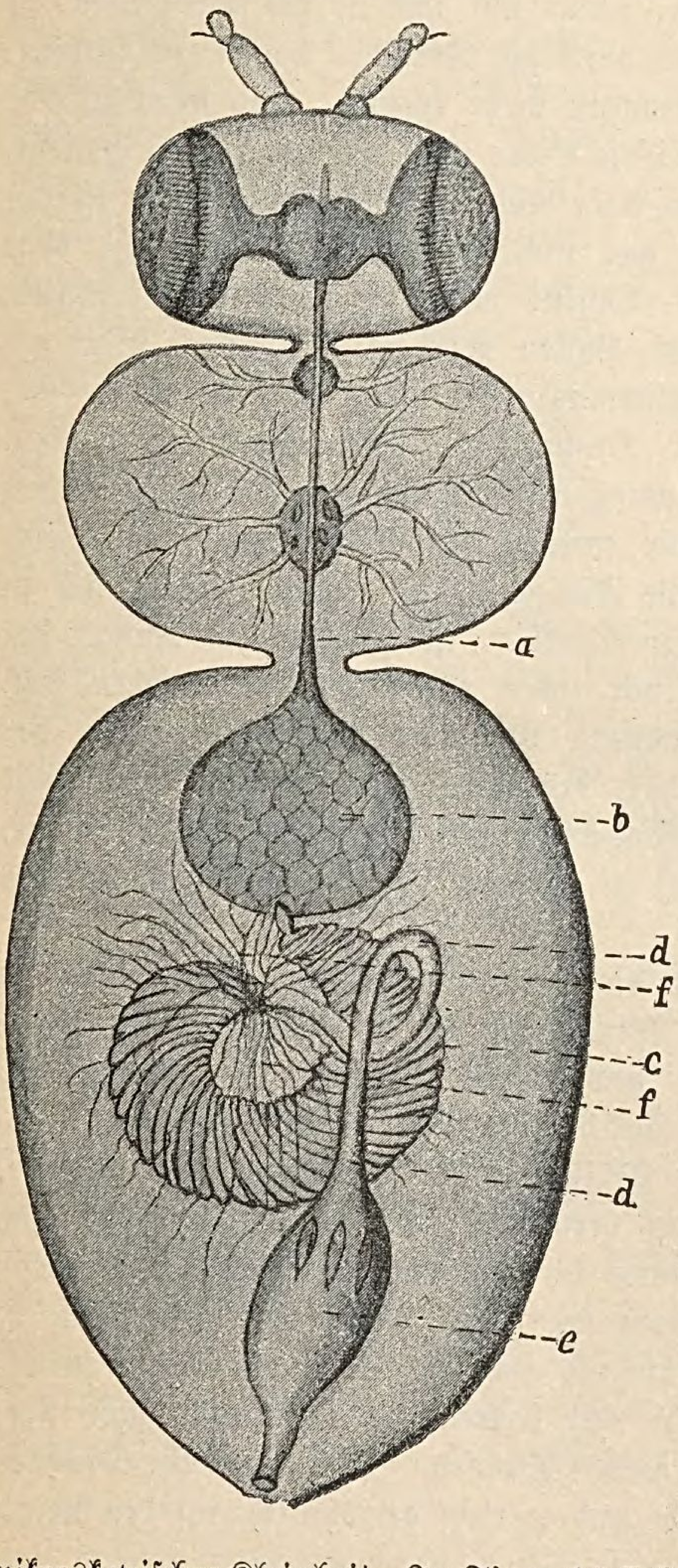
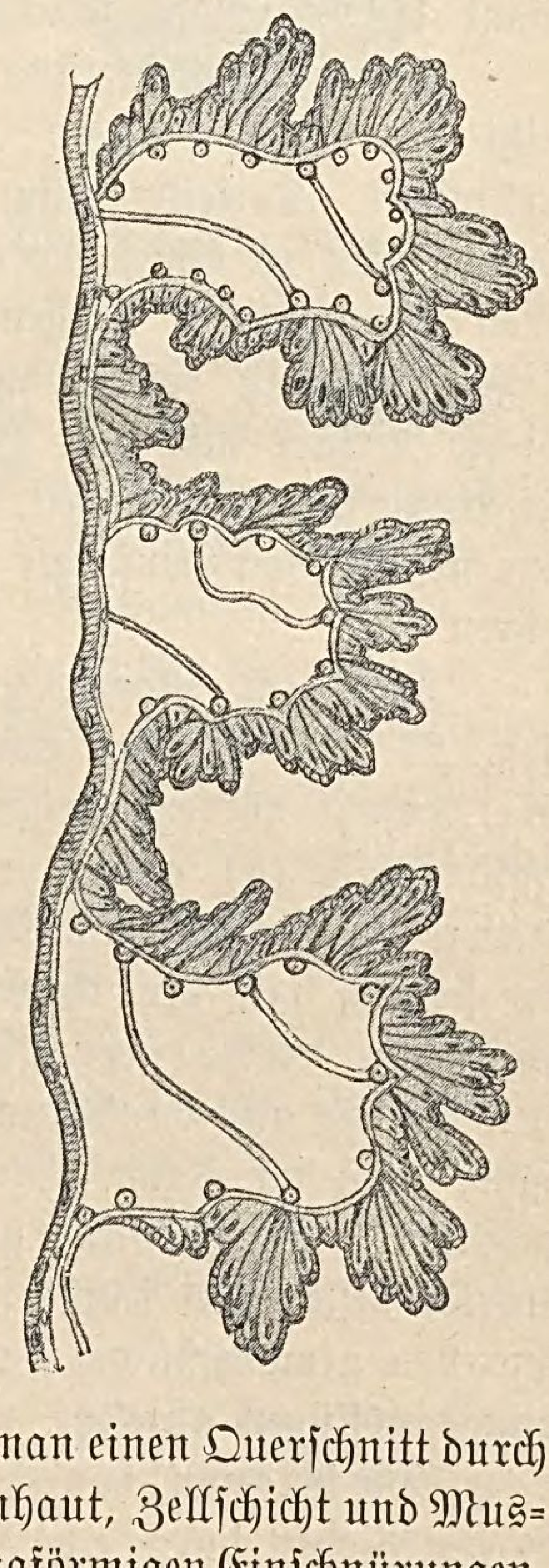


Fig. 18.



mikroskopischer Kleinheit. In Figur 18 sieht man einen Querschnitt durch die Haut des Chylusmagens, damit man Innenhaut, Zellschicht und Muskelhaut nach ihrer Lage erkennen kann. Die ringförmigen Einschnürungen,

welche man an dem Speisemagen wahrnimmt, haben nach Vogel höchst wahrscheinlich den Zweck, eine rückwirkende (antiperistaltische) Kraft auf die Honigblase auszuüben, wenn die Biene den auf dem Felde gesammelten Nektar in die Zellen ergießen oder den bereiteten Speise- oder Futtersaft von sich geben will, um ihn in die Brutzellen zu bringen oder um die Königin oder die Drohnen damit zu füttern. Bei der Drohne ist der Speisemagen mehr kugelig, und seine Wände sind sehr feinhäutig; denn da diese Biene nicht groben Pollen genießt, sondern mit Speisesaft von den Arbeitsbienen gefüttert wird, so ist ein kräftigerer Bau des Magens gar nicht notwendig. Die mehr oder weniger verdaute Nahrung — Chylus wird die vollständig verdaute Nahrung, der aus Honig und Pollen erzeugte milchartige Brei genannt — kann aus dem Chylusmagen erbrochen werden, wenn, wie gesagt, die Bienen die Königin, Drohnen oder Nymphen füttern wollen.

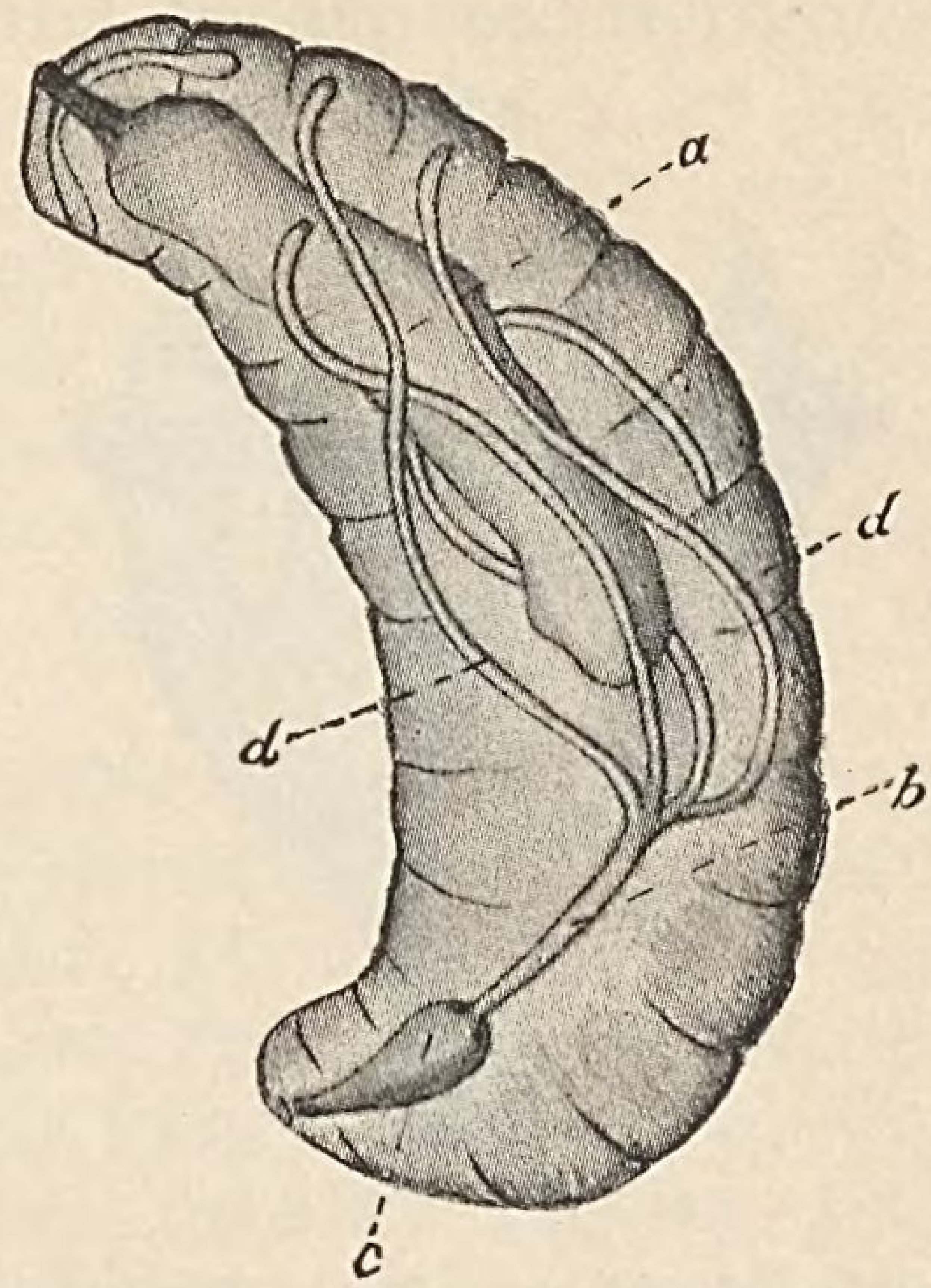
Das kurze Mittelstück zwischen Honigmagen und Chylusmagen heißt der Magenmund; wir werden denselben hernach eingehend beschreiben. Derselbe besitzt die Fähigkeit, auf- oder abwärts sich zu stülpen, sich zu öffnen oder zu schließen, je nachdem der Inhalt des einen oder andern Magens vor- oder rückwärts sich ergießen soll. Dieser Abschluß des Honigmagens verhindert die Vermischung des reinen Nektars mit dem Inhalt des Chylusmagens und ermöglicht der Biene für längere Zeit, besonders beim Schwärmen und im Winter, eine Reserve von Honig zu sich zu nehmen, von der sie nach Bedürfnis zehren kann.

Aus dem Magen geht die Nahrung in den Dünndarm (Fig. 17, d) über, der zwei Windungen bildet und in seiner Mitte eine Anzahl röhrenförmiger, gewundener Drüsen, die Nieren- und Gallengefäße (ff), aufnimmt, welche einigermaßen der Leber der Wirbeltiere entsprechen und ihre Flüssigkeit in den Dünndarm ergießen, wo sie sich mit der Nahrung vermischt. Dann erweitert sich das Darmrohr wieder zum Dickdarm (e) und endet mit dem Mastdarm, welcher, wie alle Ernährungsorgane, sehr dehnbar ist. Die Biene ist daher auch im stande, monatelang im Winter ihren Unrat zurückzuhalten. Die Königin giebt ihre Exkremente im Stocke von sich; dieselbe bestehen in flüssigen, gelben Tropfen. Diejenigen der Drohnen sind von grauweißlicher Farbe und werden gewöhnlich auf den Reinigungsausflügen abgesetzt.

Die Bienenlarve entleert bis zu ihrer Verpuppung keinen Kot, da der Magen durch eine sackförmige Bildung seiner Innenhaut hinten

geschlossen ist, wie man aus Figur 19 (c) ersieht. Die Abbildung zeigt den Darmkanal der Bienenmade und zwar sieht man in a den Magen, in b den Dünndarm, in c den Dickdarm und in dd die vier Malphigischen Gefäße, die man als Gallen- und Harnorgane betrachtet. Nachdem die Larve sich eingesponnen hat, entledigt sie sich der im Magengrunde inzwischen angesammelten Nahrungsreste mit samt der sie umhüllenden Innenhaut. Weil mit dem Futterbrei auch Pollen gefüttert wurde, wird der Raum der Puppenhülse von den entleerten Kotmassen gefärbt. [1])

Fig. 19.



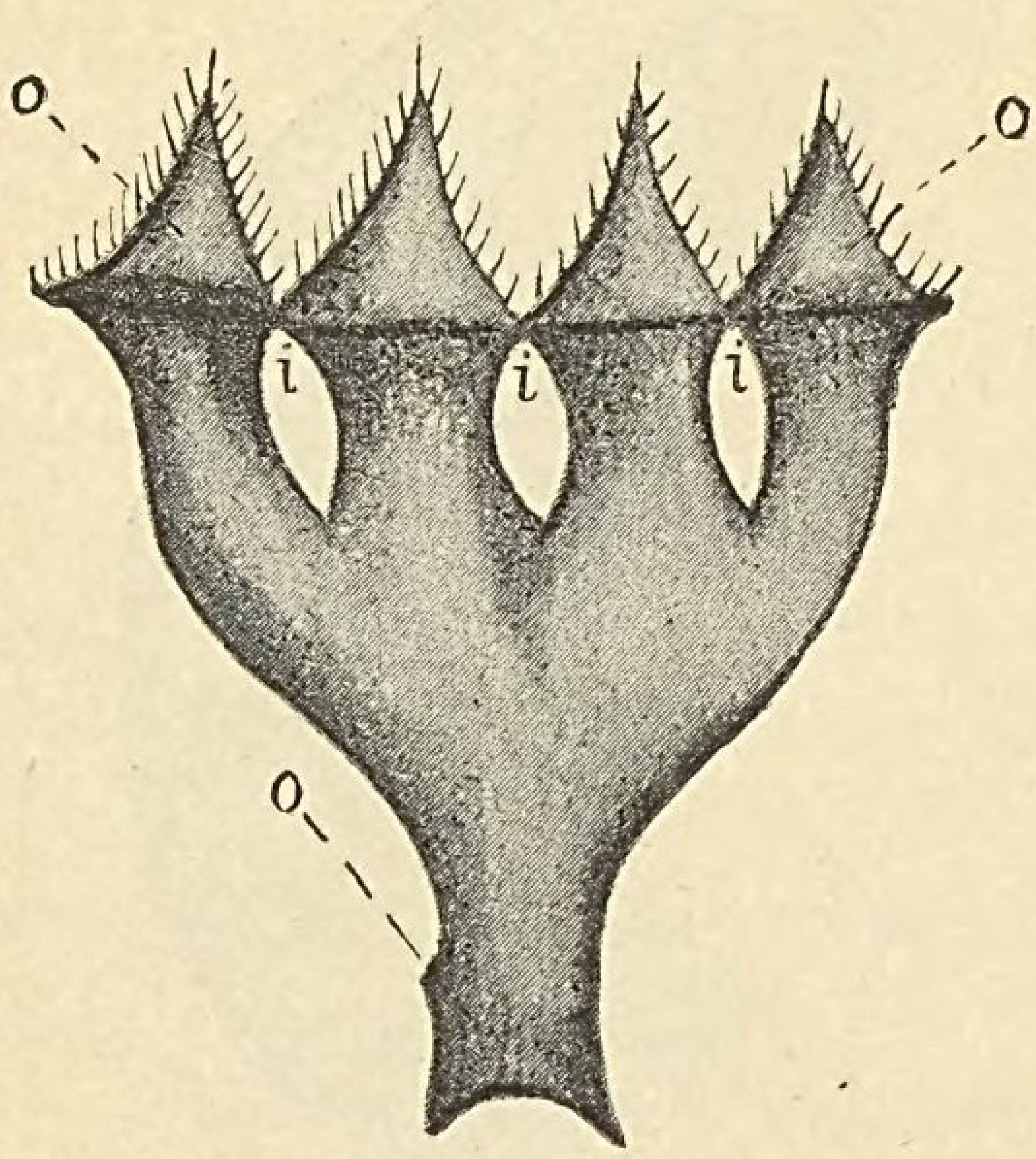
Alles was die Biene mit ihrem äußeren Munde aufnimmt, gelangt zunächst nur in den Honigmagen, wie in eine Vorratskammer. Dieser ist, wie oben bereits bemerkt wurde, mit dem Speisemagen durch den Magenmund verbunden. Es ist dies ein wunderbares Organ, welches Pastor Schönfeld zuerst in der Nördlinger Bienenzeitung (Jahrgang 1883, Seite 105 ff., 119 ff., 145 ff.) ausführlich beschrieben hat, Dieser interessanten Abhandlung entlehne ich folgende Erklärungen: „Schneiden wir den Honigmagen auf und legen wir den sorgsam herauspräparierten Magenmund nebst seiner Röhre unter das Mikroskop, so fällt uns sofort in der Mitte des Organs ein äußerst zierlich gebauter Körper in die Augen, dessen natürliche Farbe ein intensives Gelbbraun ist. Er ist der wichtigste Teil des Organs. Ich nenne ihn gewiß mit Recht das Gerüst des Magenmundes. Denn er besteht aus einer sehr harten und starken, außerordentlich chitinhaltigen Haut, welche nach oben die feste Grundlage zu vier Lippen giebt, durch welche der Magenmund geöffnet und geschlossen wird und nach unten die Weite der Magenmundröhre bestimmt. Die ziemlich spitz zulaufenden Lippen bilden eine regelmäßige vierseitige Pyramide, so daß je

---

[1]) cf. die Bienenzeitung in neuer Ausgabe S. 505, 519. — Schmid und Kleine, Leitfaden S. 14. — Vogel, Die Honigbiene S. 24; Handbuch der Bienenzucht S. 23.

der rechte Rand einer Lippe immer mit dem linken Rande einer andern zusammentrifft und so einen festen Schluß des Mundes herstellt. In Figur 20 sieht man das ganze Gerüst zwischen der vierten und ersten Lippe der Länge nach aufgeschnitten und glatt auf das Papier gedrückt. Auffallend und bemerkenswert erscheinen hier die länglich runden Öffnungen unter den vier Winkeln der Lippen. Sie dienen nicht bloß dazu, um die vierseitige Gestalt der Lippenbasis in die runde Form der Magenmundröhre bequem überzuleiten, sondern auch dazu, um eine leichtere Beweglichkeit der Lippen herzustellen und zu ermöglichen. Die sehr scharfen Ränder der Lippen sind nämlich behufs festeren Anschlusses an einander mit einer besonders starken, reich chitinhaltigen und mit langen rotbraunen Haaren besetzten Aufsatzleiste versehen. Die Aufsatzleiste jeder einzelnen Lippe ist mit den Aufsatzleisten der zwei benachbarten Lippen etwas unter den Lippenwinkeln scharnierartig verbunden, in Figur 20 bei i. Damit nun diese Scharniere, welche das Öffnen und Schließen der Lippen vermitteln, sich nicht an der harten Haut reiben, sind unter die Lippenränder Öffnungen in die Haut gelegt. Die Aufsatzleisten sind übrigens mit den Rändern der Lippen nicht fest verwachsen: man kann sie mit einer Nadel von der Lippe abheben und dadurch die Verbindung der Lippen unter einander auflösen."

Fig. 20.



Durch den Magenmund wird die Biene befähigt, nach ihrem Willen die im Honigmagen befindlichen Stoffe entweder in die Zellen zu erbrechen oder zur eigenen Ernährung, wie zur Bereitung des Futtersaftes und des Wachses aufzunehmen. Den im Honigmagen befindlichen Honig trinkt die Biene, indem sie die 4 Lippen ihres Magenmundes öffnet; sie liegen im Honig, und wenn sie sich öffnen, muß in die entstehende Öffnung der Honig hineintreten. Die Biene kann den Pollen nicht so ohne weiteres verzehren. Der eiförmige Magenmund ist an seinem untern Teile, da, wo er in den Hals übergeht, mit den Wandungen des Honigmagens verwachsen. Er ist also steif und unbeweglich und seine Lippen können daher nur diejenigen

Pollenkörner ergreifen, die sich unmittelbar vor ihrer Spitze befinden. Deshalb müssen die Pollenteile im Honigmagen in einer Flüssigkeit schwimmen, um durch die sog. wurmförmige Bewegung des Honigmagens, durch welche der Inhalt hin- und herbewegt wird, nach und nach vor die Mündung der Lippen geführt zu werden.

Wie aber ist es möglich, daß die Biene den Inhalt des Chylusmagens, der doch hinter dem Honigmagen liegt, durch diesen hindurch in die Zellen zur Ernährung der Larven abgeben kann? Diese Frage beantwortet Pastor Schönfeld in der „Deutschen illustr. Bztg.“ in folgender Weise:

„Wie die beigefügte Abbildung (Fig. 21), ein Längsschnit durch die Mitte des Honigmagens (A), des Magenmundes und seines Halses (C) und des Chylusmagens (B), ergiebt, besteht der eigentliche Hals des Magenmundes (C), der Honig- und Chylusmagen mit einander verbindet, aus drei Hautschichten, der Intima oder innersten Haut, der Zellschicht und der Ringmuskelhaut. Letztere verschwindet, sobald der Hals in den Chylusmagen eintritt, und die Verlängerung innerhalb des Chylusmagens besteht dann nur aus der Intima und Zellschicht. Diese beiden Häute bilden aber eine Einstülpung oder Duplikatur (E). Nachdem sich nämlich die Intima schon innerhalb des Honigmagens bei i von der Zellschicht getrennt hat, geht sie wie durch eine runde Öffnung des Chylusmagens einen Millimeter weit in denselben hinein, wendet sich dann wieder nach oben und, dort angekommen, tritt sie in die Intima des Chylusmagens ein, während die Zellschicht ihr folgt, aber sich schon vor dem Wendungspunkt der Intima nach oben zurückwendet und dort in die Zellschicht des Chylusmagens übergeht. Durch diese einfache, aber wunderbare Bildung einer Einstülpung oder Duplikatur ist der Honigmagen beweglich geworden, was von wesentlicher Bedeutung für die Biene ist. Denn wenn der Honigmagen beim Akt des Honigerbrechens durch seine Muskeln zusammengezogen und nach vorn gerissen wird, da die Zusammenziehung natürlich immer von hinten her beginnt, stülpt sich die Verlängerung aus, dadurch wird der Hals aber länger und läuft nun keine Gefahr mehr einzureißen, so zart auch seine Häute sind. Ebenso ist der Magenmund jetzt in den stand gesetzt, sich mit dem unteren Teil des Honigmagens zu erheben, wenn die Biene den im Honigmagen befindlichen Pollen zu ihrem Bedarf aufsuchen will. Damit aber die Ausstülpung nicht weiter gehe, als notwendig, ist der Magenmund mit dem Chylusmagen durch eine Anzahl Muskelbänder

verbunden, welche auf der Zeichnung als Sicherheitsmuskeln unter D bezeichnet sind. Sie sind für gewöhnlich nicht straff gespannt, sondern bilden fast einen Halbkreis; sobald aber die Ausstülpung erfolgt, spannen sie sich an und verhindern so eine zuweitgehende Ausdehnung. Ihr Vorhandensein beweist, daß die Einstülpung geschaffen worden ist, um ausgestülpt werden zu können.

Fig. 21.

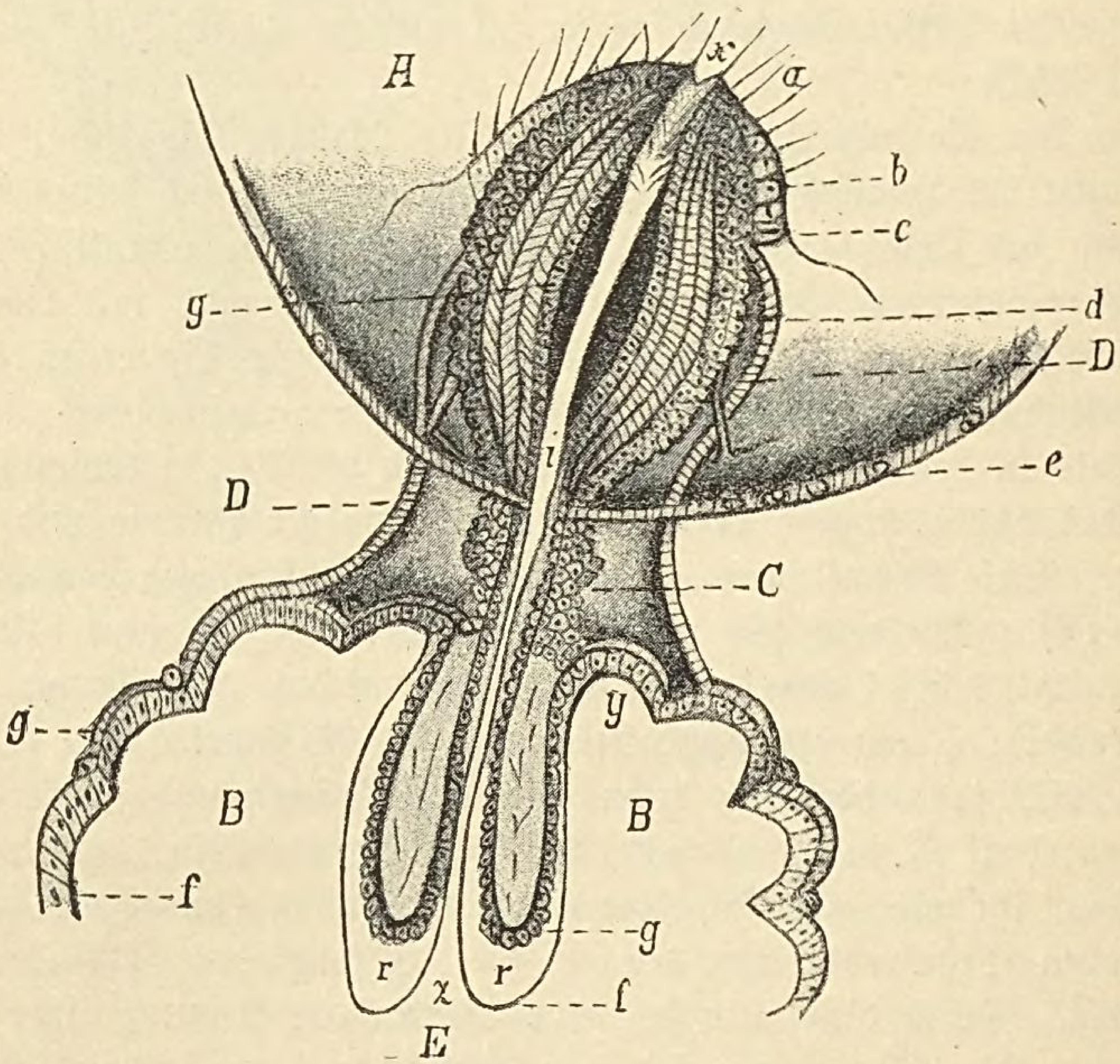


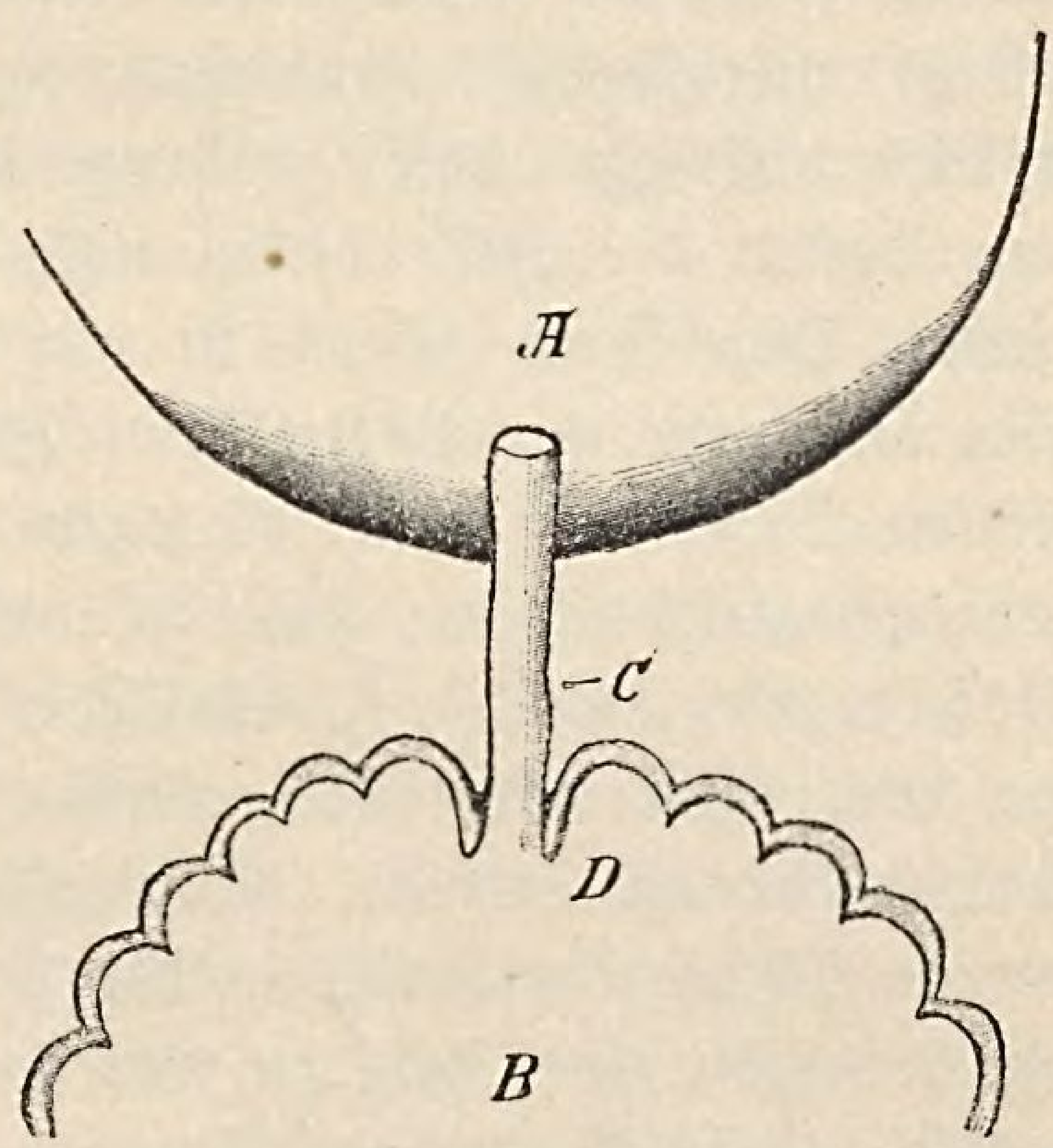
Fig. 21. Ein Längsschnitt durch den Magenmund, dessen Hals und Duplikatur. Die 4 Schichten seiner Haut, von innen nach außen gerechnet, sind: Innenhaut, Zellschicht, Längsmuskeln, welche den Mund (die vier Lippen) öffnen, Quermuskeln, welche ihn schließen.

A. Der Honigmagen.
B. Der Chylusmagen.
C. Der Hals, welcher keine Längsmuskeln besitzt.
D. Sicherheitsmuskeln, damit der Hals beim Ausstülpen der Duplikatur nicht zu sehr nach vorn gedehnt werde.
E. Die in den Chylusmagen hineinragende Duplikatur. Ihre Innenhaut geht in die Innenhaut des Chylusmagens über.
a. Tasthaare an der Spitze der Lippen.
b. Uebergangsmembran.
c. Längsmuskeln.
d. Ringmuskeln.
e. Ringmuskeln im Honigmagen.
f. Die innerste Haut (Intima).
g. Zellschicht.
x—z. Speiseröhre durch Magenmund und Hals.
y—z. Die Verlängerung des Halses.

Hieraus ergiebt sich nun mit Evidenz, daß, weil eine Ausstülpung beim Akt des Honigerbrechens durch die notwendig damit verbundene Vorwärtsbewegung des Honigmagens erfolgen muß, eine solche auch erfolgen kann, wenn sich der Chylusmagen erbricht, daß also die Verlängerung kein Hindernis für das Erbrechen bildet.

Die Mechanik des Chyluserbrechens ist nicht komplizierter, als die des Honigerbrechens. Zieht die Biene nämlich, um Futtersaft zu erbrechen, die Wandungen des Chylusmagens zusammen, so daß der Mageninhalt nach vorn zur Verlängerung gedrängt wird, und zieht sie, während dies geschieht, nur einen kleinen Moment später auch ihren Honigmagen zusammen, wodurch dieser, wie wir gesehen haben, nach vorn gerissen wird, so muß ihm die Intima oder innerste Haut, welche von i ab bis zur Spitze der Lippen mit dem Magenmunde fest verwachsen ist, in der Vorwärtsbewegung unweigerlich folgen; sie hebt sich also von i bis z und nimmt, wenn sie bei r ankommt, die Zellschicht mit in die Höhe, in dem sie sie von r nach i hin aufrollt, d. h. die ganze Verlängerung stülpt sich aus. Denken wir uns die ganze Einstülpung durch einfache Linien in Fig. 22 dargestellt, wo A den Honigmagen, B den Chylusmagen, C den Hals und D das Ende der Einstülpung zeigt, so wird sofort jeder leicht begreifen, daß sich die Einstülpung ausstülpen muß, wenn sich der Honigmagen, mit dessen Wandungen der Magenmund fest verwachsen ist, infolge der Muskelzusammenziehung vorwärts bewegt. Erfolgt aber die Ausstülpung auch nur um einen Bruchteil eines Millimeters, so muß auch der Chylus, wenn er dem Drucke der Muskeln folgend, nach vorn schießt, notwendig auch in die sich ausstülpende Verlängerung und sich durch den Magenmund hindurch in den Honigmagen ergießen, durch dessen erneuerte Zusammenziehung er dann in die Zelle erbrochen wird. Von einer Klappe, d. h. einem nach der Seite Drängen der Verlängerung und dadurch bewirkten Verschließung der Öffnung beim Andrang des Futtersaftes kann nur der reden, der

Fig. 22.



die 30fache Linearvergrößerung der Verlängerung auf der Zeichnung vor Augen hat.

Doch, was die Hauptsache ist, die Biene beweist es uns selbst, daß sie thatsächlich im stande ist, den Inhalt ihres Chylusmagens zu erbrechen. Es ist bekanntlich eine althergebrachte Meinung, daß die Brut der Arbeiterinnen und der Drohnen anfänglich nur mit völlig verdautem Futtersaft, der sofort in die Blutbildung übergehen kann, und zuletzt kurz vor dem Eindeckeln mit Honig und Pollen ernährt werde. Sieht man doch bei den reifen Larven die Pollenmassen durch die Hautdecken mit bloßem Auge; und da die Larven von Pollen allein nicht leben können, so dachte man sich den Honig einfach dazu. Weil aber ein plötzlicher, unvorbereiteter Übergang von der Fütterung reinen Futtersaftes zur Fütterung mit Honig und Pollen, den die Larve allein zu verdauen hätte, doch eine gar zu auffällige Erscheinung wäre, so vermutete schon v. Berlepsch (die Biene und ihre Zucht. 1869. § 50), daß ein allmählicher Übergang von der einen Fütterung zur anderen erfolge. Er irrte aber darin, daß er annahm, die Larven erhielten als Übergangsfutter teils Futtersaft aus dem Chylusmagen, teils unverdauten Pollen aus dem Honigmagen. Genaue und sorgfältige mikroskopische Untersuchungen der Futtermasse in den Zellen ergeben vielmehr, daß, so lange die Larve in ihrer Krümmung auf dem Boden der Zelle diesen noch nicht ganz anfüllt, also bis zum vierten Tage ihres Lebens, sie nur reinen Futtersaft empfängt; sobald aber die Larve den Boden ihrer Zelle voll ausfüllt, vom Abend des vierten Tages an, erhält die Larve, deren Nahrungsbedürfnis nun ein ganz gewaltiges wird, statt des reinen Futtersaftes oder des Chylus, bloßen Chymus, d. h. Speisebrei aus dem Chylusmagen der Biene, der noch nicht vollständig verdaut ist, also noch die Häute der Pollenkörner enthält. Anfänglich befinden sich ausnahmslos nur wenige Hüllen (cuticula) in der Futtermasse, von Stunde zu Stunde jedoch nimmt ihre Zahl zu, bis die Larve zuletzt, kurz vor dem Eindeckeln mit massenhaftem Chymus voller Pollenhäute und deren Inhalt gleichsam gestopft wird. Da sich nun die Pollenhüllen vom vierten Tage an in der Futtermasse, die noch in der Zelle liegt, ganz unzweifelhaft nachweisen lassen, so ist das ein sicherer Beweis, daß er von den fütternden Bienen aus dem Chylusmagen erbrochen worden ist, weil eine Verdauung der Pollenkörner im Honigmagen der Biene niemals stattfinden kann. Ich habe zum Überfluß den Honigmageninhalt von mehr als hundert Brutbienen untersucht, aber

immer nur volle Pollenkörner, niemals cuticula darin gefunden. Nur ganz junge Bienen, die vor kurzem erst die Zelle verlassen haben, zeigen in ihrem Honigmagen auch Pollenhüllen, weil sie von den alten Bienen noch mit Chymus gefüttert worden sind." [1])

Zum Ergreifen und Kauen des Blumenstaubes gebrauchen die Bienen vorzugsweise die hornartigen Kinnladen. Flüssigkeiten saugen sie bekanntlich mit dem Rüssel auf. Bei dem Kauen und Saugen kommen besonders die Speicheldrüsen in Betracht, und diese sind es, die wir jetzt noch so kurz als möglich beschreiben wollen. Die Speicheldrüsen sind Sekretionsorgane (Absonderungswerkzeuge), eine Vereinigung von Säckchen und Röhren zu dichten Massen von ansehnlicher Größe, welche aus dem Blute eine besondere Flüssigkeit, den Speichel, absondern und bereiten. Die Röhrchen jeder Drüse verbinden sich miteinander zu größeren Stämmen und zuletzt entleert jede Drüse den Speichel durch einen gemeinsamen Ausführungsgang.

Der erste, der die Speicheldrüsen der Biene genau untersucht, und wissenschaftlich beschrieben hat, ist Professor v. Siebold und will ich daher seine Erklärungen so kurz als möglich im Auszug zusammenfassen. „Ehe ich mich zur näheren Beschreibung der aus drei verschiedenen paarigen Apparaten zusammengesetzten Speichelorgane wende, will ich noch vorausschicken, daß man die zusammengesetzten Drüsen, zu welchen auch die Speicheldrüsen gerechnet werden, im allgemeinen als „traubenförmig" bezeichnet, indem man den Hauptausführungsgang solcher Drüsen mit dem Hauptstiel einer Traube und die engeren verästelten, in den Hauptausführungsgang einmündenden „Ausführungskanälchen" mit den verästelten Seitenstielchen des Hauptstiels der Traube vergleicht, während die den eigentlichen Absonderungsstoff liefernden blindsackförmigen Enden der Drüsen den an den Seitenstielchen der Traube hängenden Beeren entsprechen. Diese letzteren Drüsenenden werden „Drüsenbläschen" oder „Drüsenschläuche" (Acini) genannt. Die Gestalt dieser Drüsenschläuche kann je nach der verschiedenen Beschaffenheit einer Drüse außerordentlich variieren. In diesen Drüsenschläuchen geht nun die Bildung des Absonderungsstoffs (Sekret) vor sich, indem sich die sog. Absonderungszellen (Sekretionszellen) darin entwickeln. Es sind dies Bläschen von verschiedener Anzahl, welche dicht aneinander gedrängt an den Berührungsstellen sich gegenseitig ab-

---

[1]) cf. Bienenzeitung 1883 S. 105, 119, 145; 1885 S. 241. — D. ill. Bienenztg. 1887 S. 295. — Schlesische Bienenztg. 1887 S. 98.

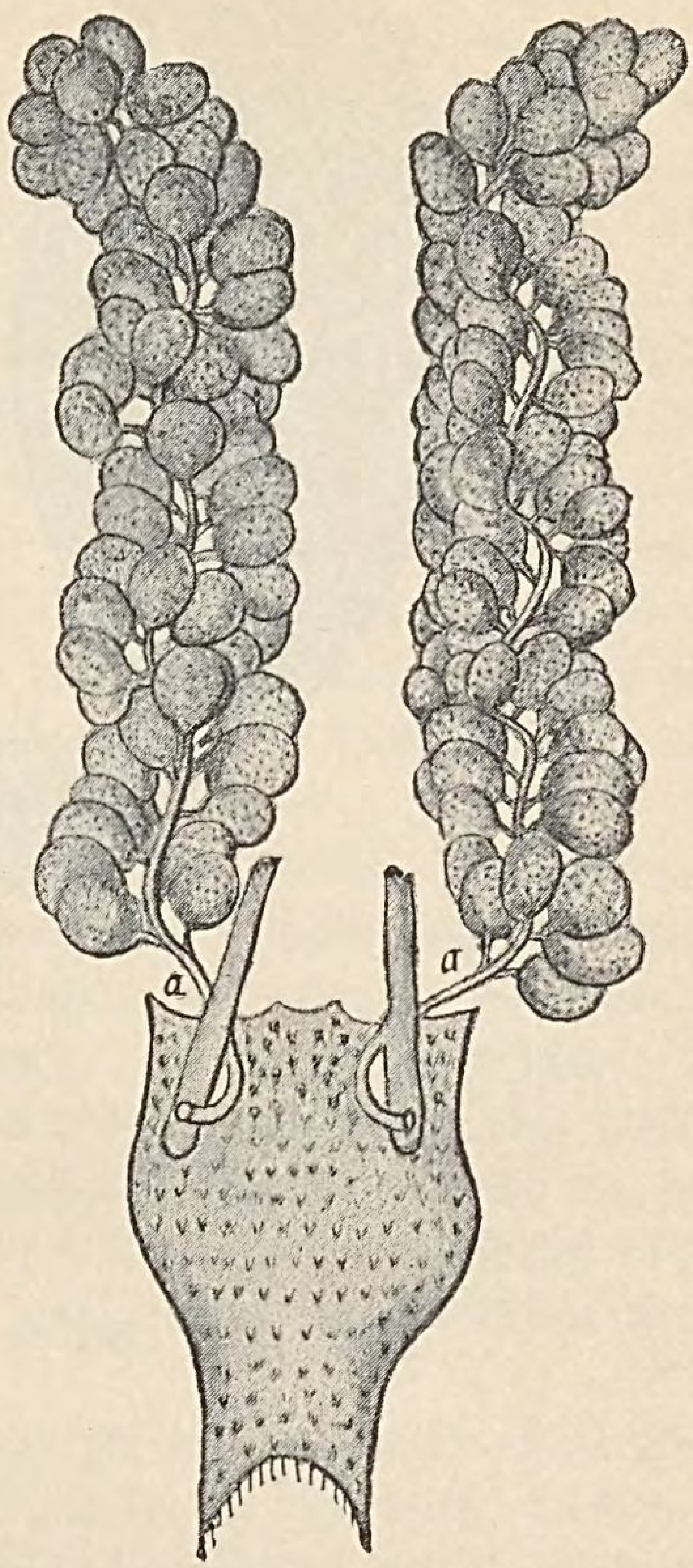
platten, eine Flüssigkeit und ein festes Körperchen (Kern) enthalten und in welchen das spezifische Sekret als Absonderungsstoff bereitet wird. Dieses Absonderungsprodukt erhält nach der Verschiedenheit der Drüsen verschiedene Namen. Bei den Speicheldrüsen werden die in den Drüsenschläuchen enthaltenen Absonderungszellen „Speichelzellen" und ihr Absonderungsprodukt „Speichel-Sekret" genannt. Dieses Speichel-Sekret, welches eiweißhaltig, mithin stickstoffhaltig ist, tritt zunächst in ein sehr enges Röhrchen über, und zwar höchst wahrscheinlich durch einen eigentümlichen Durchschwitzungsprozeß. Solche Röhrchen ragen meistens eine Strecke weit in den Drüsenschlauch hinein und stehen mit den äußersten Anfängen der Drüsenausführungsgänge im innigsten Zusammenhang, indem sie in dieselben unmittelbar einmünden. Ich will diese sehr engen Röhrchen mit dem Namen „Drüsen-Kanälchen" bezeichnen. Die Wandungen der Drüsen-Kanälchen sind ungemein dünn, aber dennoch aus einer festen Substanz gebildet, welche nicht so leicht ihren Zusammenhang aufgiebt, schwer löslich ist und jedenfalls aus jener Substanz besteht, welche Chitine genannt wird und bei den Insekten überall zur Bildung von festen Organen-Bestandteilen verwendet ist. Wir finden daher die äußeren Hautteile der Insekten (des sog. Hautskelett), sowie gewisse Bestandteile der inneren Organe der Insekten, welche einen gewissen Widerstand leisten sollen, aus bald mehr bald weniger übereinander geschichteter Chitin-Masse gebildet. Die Ausführungsgänge der Drüsen bestehen bald aus einem einzigen Kanal, bald aus einer größeren Anzahl von Kanälchen, welche sich zu weiter gewordenen Kanälen vereinigen und so ein oft vielfach verästeltes System von Kanälen darstellen, das zuletzt mit einem gemeinschaftlichen Endkanal ausmündet. Sehr viele Drüsenausführungsgänge sind im Innern mit einer Chitinhaut ausgekleidet; diese innerste Haut (Intima) kann aus sehr verschieden angeordneten Chitinschichten bestehen, welche je nach drn Drüsenarten mannigfach spezifische Unterschiede bietet. Man bezeichnet solche Ausführungsgänge mit dem Namen „chitinisierte Kanäle". Alle diese Drüsenausführungsgänge sind nach außen von einer ungemein zarten strukturlosen Haut (Tunica propria, Abgränzungshaut) dicht umschlossen."

v. Siebold entdeckte drei verschiedene Speicheldrüsen-Systeme, wovon das erste und zweite sich im Kopfe und das dritte in der Vorderbrust der Biene befindet.

Das System I wurde „untere Kopfspeicheldrüsen", das System II „obere Kopfspeicheldrüsen" und das System III

„Bruſtſpeicheldrüſen“ benannt. Jedes dieſer drei Drüſen-Syſteme beſteht aus einer rechten und linken Drüſenmaſſe, ſowie aus einer Reihe von rechten und linken Ausführungsgängen.

Fig. 23.



Die unteren Kopfſpeicheldrüſen (Syſtem I) (Fig. 23) der Arbeitsbiene ſind ein Drüſenapparat, der größtenteils in der Mitte der unteren Hälfte des Kopfes mitten zwiſchen den beiden ſtarken Kinnbacken-Muskeln der Arbeitsbiene angebracht iſt. Jede dieſer beiden Drüſen beſitzt einen einzigen unveräſtelten weiten und ſehr langen Ausführungsgang (aa), welcher in ſeinem ganzen Verlaufe vom Urſprung bis zur Ausmündungsſtelle eine gleiche Weite behält, aber ſehr ſtark gewunden in der unteren Hälfte des Bienenkopfes nach oben verläuft und faſt in ſeinem ganzen Verlaufe rund umher mit rundlichen Drüſenſchläuchen (oder Drüſenträubchen) ſehr dicht beſetzt iſt. Nur das äußerſte untere Ende dieſer beiden gemeinſchaftlichen Ausführungsgänge (bei aa) trägt keine ſolchen Drüſenträubchen an ſich.

In Figur 24 ſieht man ein einzelnes Drüſenträubchen ſtark vergrößert und in Figur 25 ein ähnliches in Ausſcheidung begriffen. Ein jedes dieſer Drüſenträubchen (Fig. 24 und 25 AA) ſteht mit den beiden gemeinſchaftlichen Ausführungsgängen (CC) in einem eigentümlichen und zugleich ſehr lockeren Zuſammenhange und zwar durch einen Stiel (BB). Der Ausführungsgang (Fig. 25 C) beſteht aus zwei, von einer ſehr feſten chitiniſierten und ſtrukturloſen Intima (a) und einer ſehr zarten Tunica propria (b) gebildeten, ſtets gleich weit bleibenden Röhre. Auf den beiden gemeinſchaftlichen Ausführungsgängen und zwar von der Stelle an, wo denſelben die Drüſenſchläuche aufſitzen bis hinauf zu dem oberſten blinden Ende der beiden Kanäle

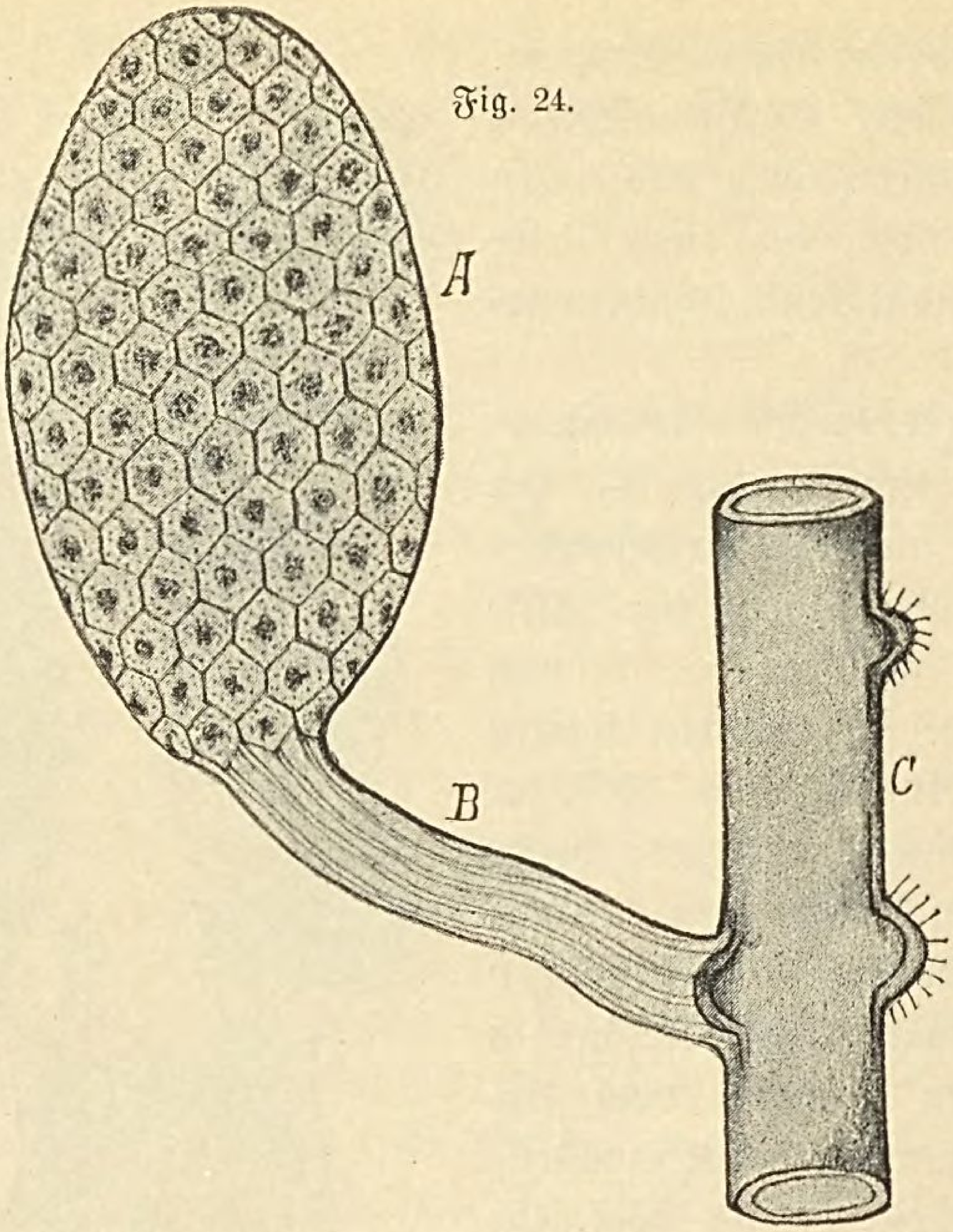
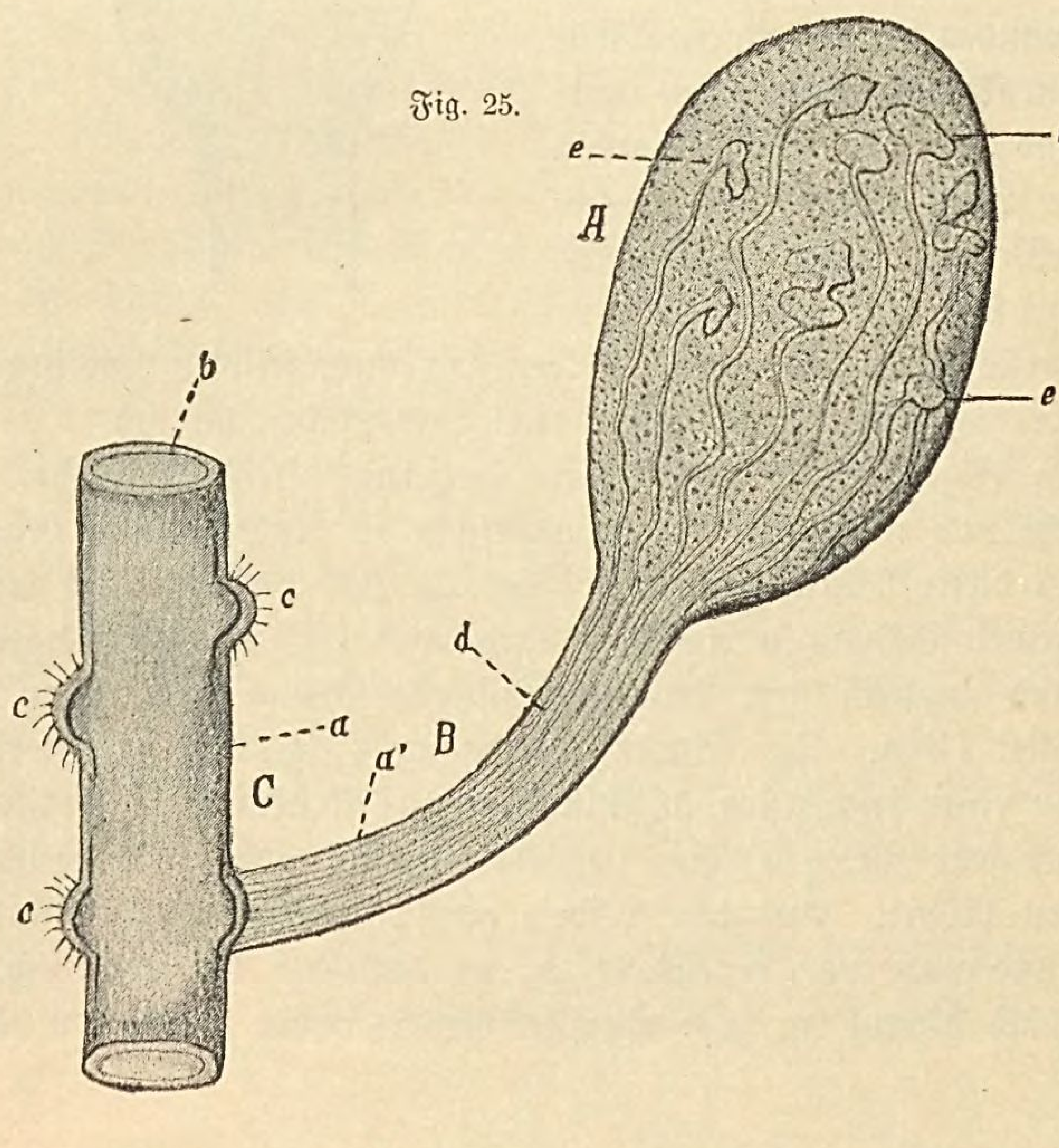


Fig. 24.

Fig. 25.

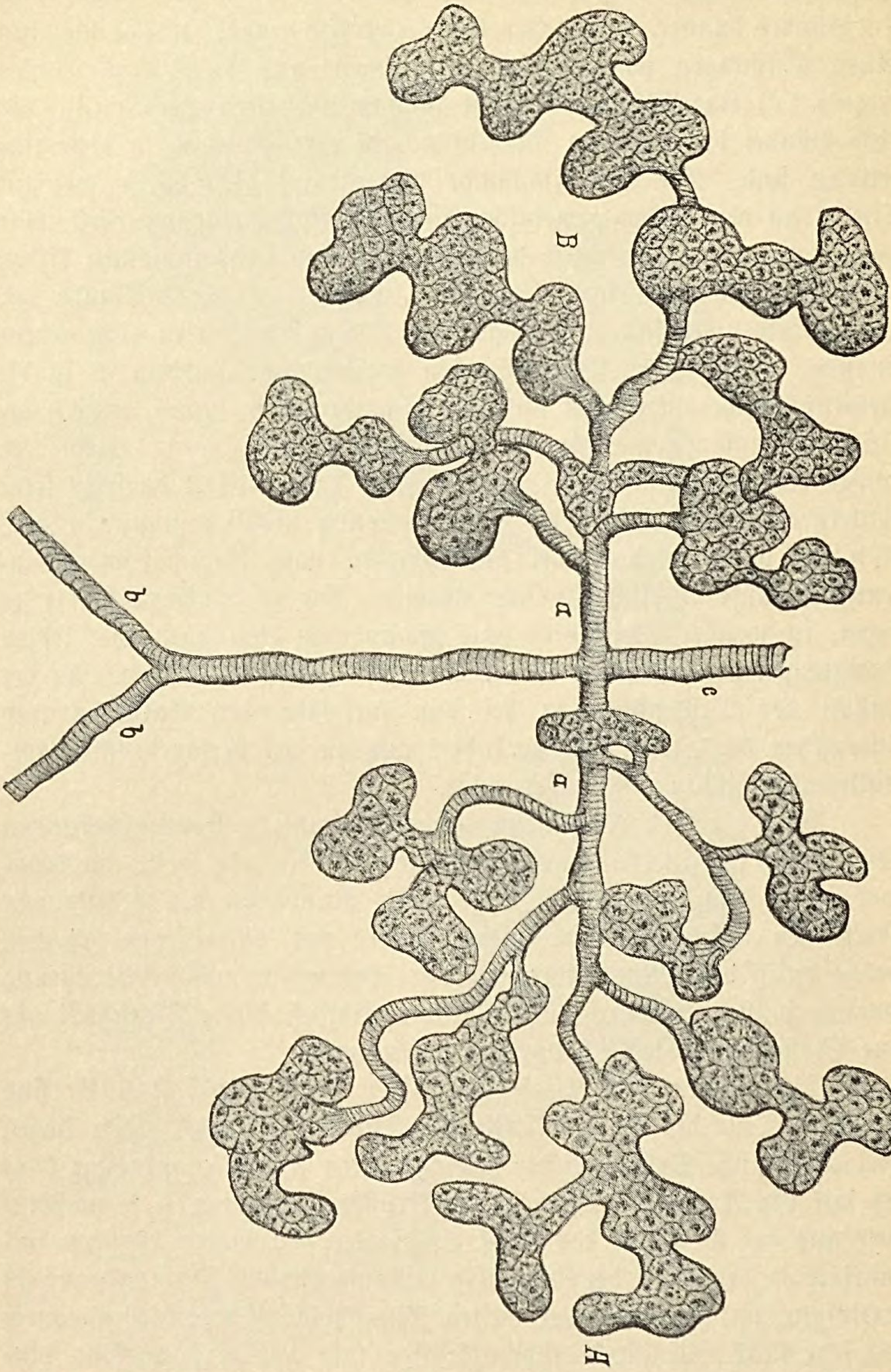


sind nach außen rund umher nahe aneinander gerückte kleine siebförmig durchbohrte Hügel angebracht (ccc). Von jedem dieser Hügel ragt ein Bündel dünner, aber fester Chitinröhrchen empor, welche von den feinen Öffnungen jener Hügel entspringen und durch eine Tunica propria (a') eine Strecke weit dicht zusammengehalten werden (d), bis diese Bündel die einzelnen Drüsenschläuche erreichen und in diese eingetreten sind. Die Drüsenschläuche hängen auf diese Weise wie mit Stielen an den beiden gemeinschaftlichen Ausführungsgängen fest. Die Tunica propria, welche diese dünnen Stiele der Drüsenschläuche bilden hilft, setzt sich in gleicher Eigenschaft sowohl auf die Schläuche wie auf die beiden Ausführungsgänge fort. Die in den Stielen dicht nebeneinander fortlaufenden Chitinröhrchen begeben sich, nachdem sie in die Drüsenschläuche eingetreten sind, auseinander und suchen einzeln die hier innig zusammengedrängten Drüsenzellen auf (e e e). Sowie ein solches Röhrchen eine Drüsenzelle erreicht hat, verliert dasselbe seine dunkeln Konturen, indem die Chitinwandung plötzlich ungemein zart, blaß und dünn wird, wobei die Röhrchen nach kurzem sehr gewundenen Verlaufe plötzlich ein Ende nehmen. Es ist übrigens schwer zu sagen, in welcher Weise diese zart gewundenen Kanälchen oder letzten Endigungen der Röhrchen in die einzelnen Zellen eindringen, da der Inhalt der Drüsenschläuche bei dem fortwährenden Entstehen und Untergehen der Zellen sehr verändert und in den verschiedensten Entwicklungszuständen angetroffen wird.

Da die beiden Ausführungsgänge der untern Kopfspeicheldrüsen (Fig. 23 aa) unmittelbar das Speichelsekret in die sehr weite, ausdehnbare, unter dem Zungenbeine angebrachte Mundhöhle der Arbeitsbiene überfließen lassen, so wird dieses Sekret mit allen jenen Stoffen, welche durch diese Mundhöhle aus- oder eintreten in nächste Berührung kommen müssen, wodurch ein chemischer Einfluß dieser Flüssigkeit auf jene Stoffe unausbleiblich vor sich gehen wird.

Die oberen Kopfspeicheldrüsen (Fig. 26) (System II) sind im obern Teile des Kopfes hinter der Stirne angebracht. Hier liegen zwei ansehnliche Drüsen-Pakete (A, B), deren Ausführungsgänge (a a) sich mit den Ausführungsgängen der Brustspeicheldrüsen (b b), nachdem diese aus der Brust in den Kopf eingetreten, zu einem einzigen unpaarigen in der Mitte der Kopfhöhle verlaufenden Ausführungsgang (c) vereinigen, welcher unter der weiten Mundhöhle sich hinziehend durch das sehr stark chitinisierte röhrenförmige und verschiebbare Kinn hindurchläuft, gleich nach dem Verlassen der Kinnröhre die Zungenwurzel

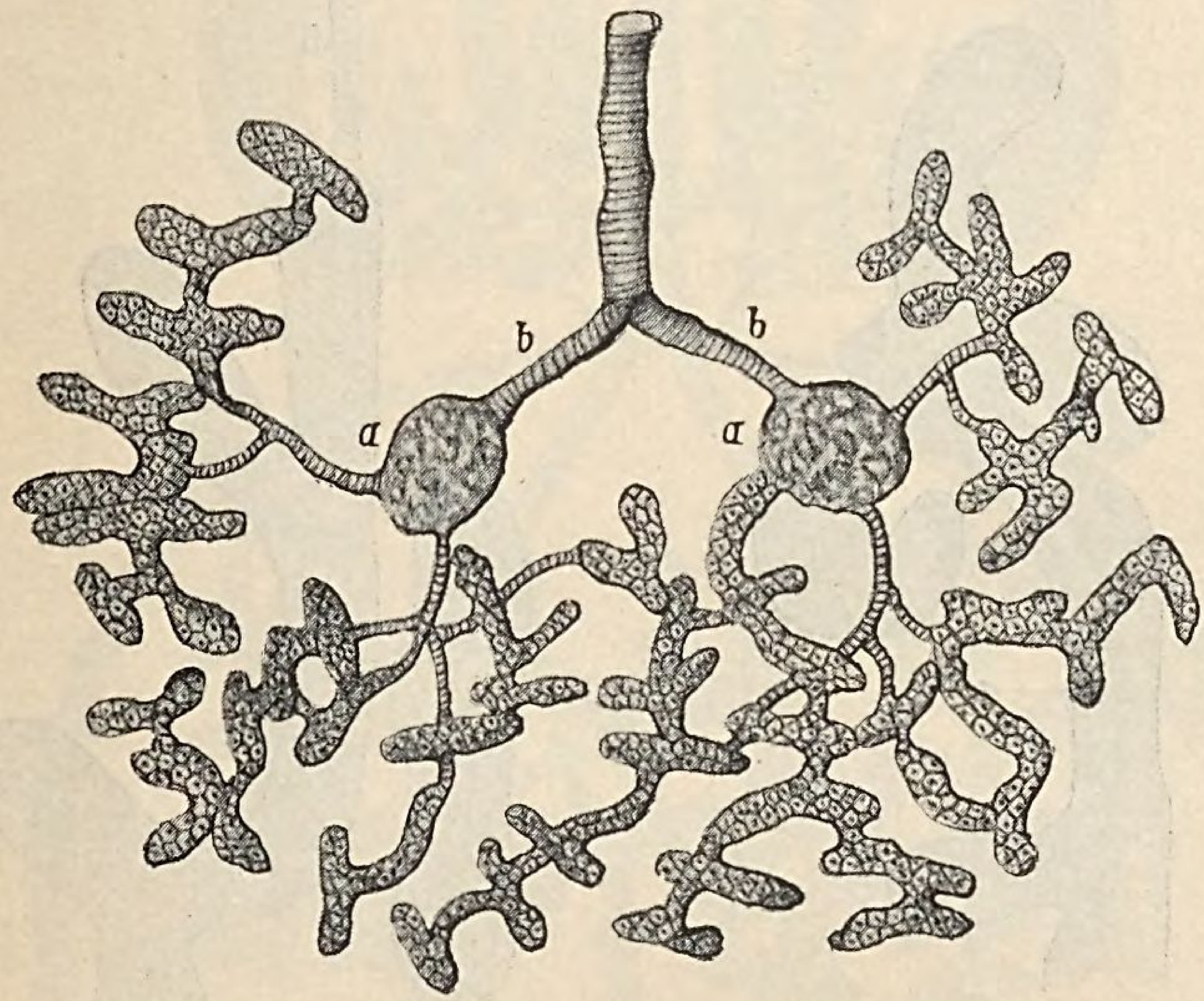
Fig. 26.



erreicht, und hier mit einer trichterförmigen Erweiterung in die Mundhöhle einmündet. An diesem vordersten Teile der Mundhöhle befindet sich zugleich die Mundöffnung, über welcher sich, wenn das zurückgezogene Kinnrohr ruhig liegt, sich die beiden Kinnbacken kreuzen und vor welcher die in eine Saugröhre umgewandelte Zunge abgeht.

Das dritte Speicheldrüsensystem der Arbeitsbiene (Fig. 27), welches am längsten bekannt ist und den Namen „Brustspeicheldrüsen" mit Recht verdient, nimmt die rechte und linke Seite im untern Raume der Vorderbrusthöhle ein. Aus den Gruppen dieses Drüsensystems

Fig. 27.



tritt eine größere Anzahl von engen Ausführungskanälchen hervor, welche sich zu einigen weiteren Gängen vereinigen; auch diese Gänge verschmelzen nach und nach jederseits zu zwei bis drei größeren aber kurzen Gängen, welche in einen rechten und linken birnförmigen Behälter einmünden (a a). Diese ganz eigentümlichen Behälter liegen immer mit ihrem breiteren Teile, zu welchem die zwei bis drei großen Drüsenausführungsgänge herantreten, nach hinten gerichtet, während der verjüngte Teil derselben nach vorne gewendet ist, und einen einzigen weiten Kanal von sich abgehen läßt (b b). Es sind diese beiden abgehenden Kanäle dieselben, welche, nachdem sie aus der Vorderbrust in den Kopf vorgedrungen sind, jene Gabel bilden, in welche sich der oben erwähnte gemeinschaftliche große Ausführungskanal spaltet.

Die Drüsenschläuche dieses dritten Speicheldrüsensystems sind glashell, mehr oder weniger langgestreckt, oft verästelt und meistens an ihren blinden Enden etwas umgebogen (Fig. 28 u. 29); es lassen sich dieselben zum Unterschiede der blasenförmigen Drüsenschläuche des ersten Systems und der gelappten Drüsenschläuche des zweiten Systems als wurstförmige Drüsenschläuche bezeichnen. In der Axe dieser wurstförmigen Schläuche befindet sich ein sanft gewundener Kanal, welcher

Fig. 28.

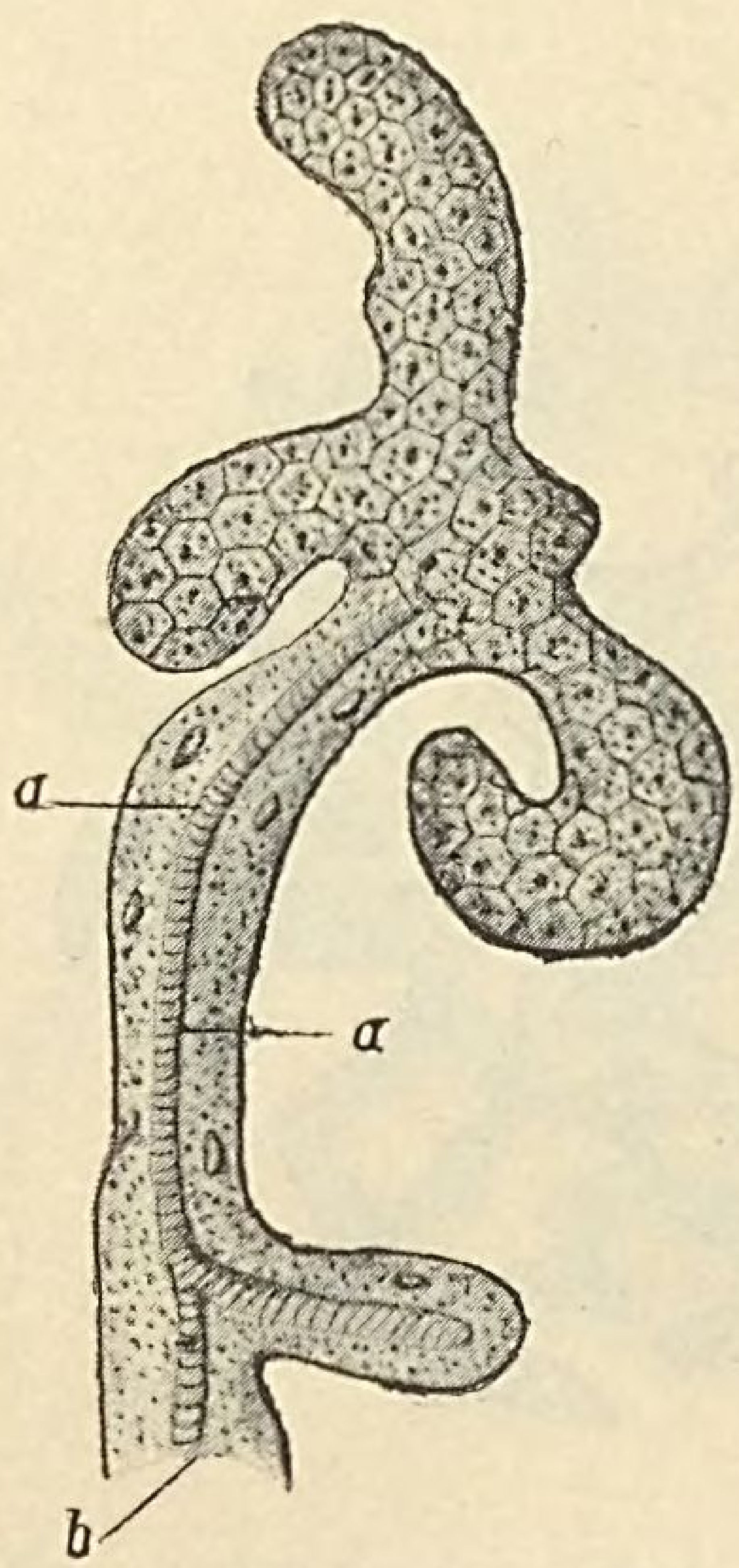
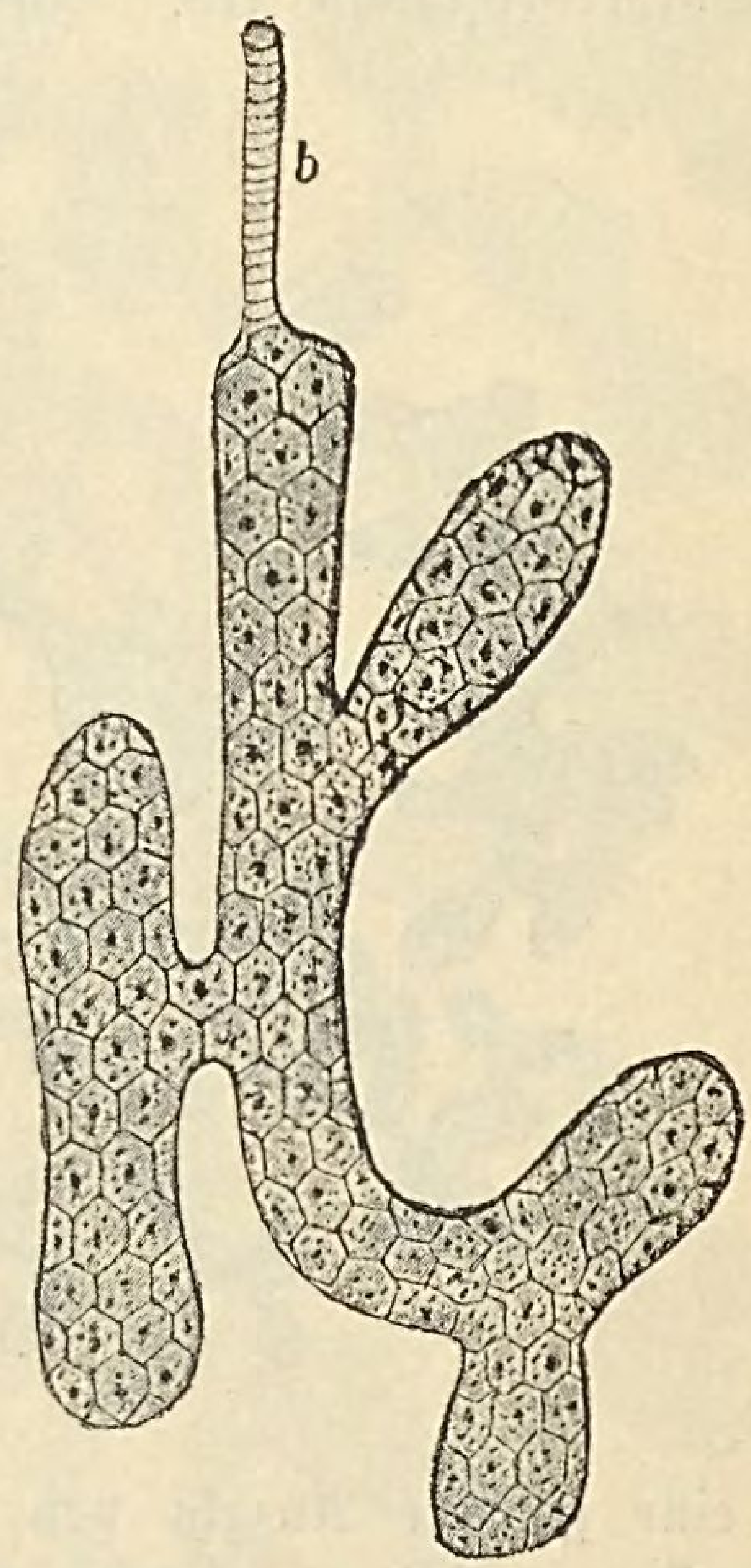


Fig. 29.

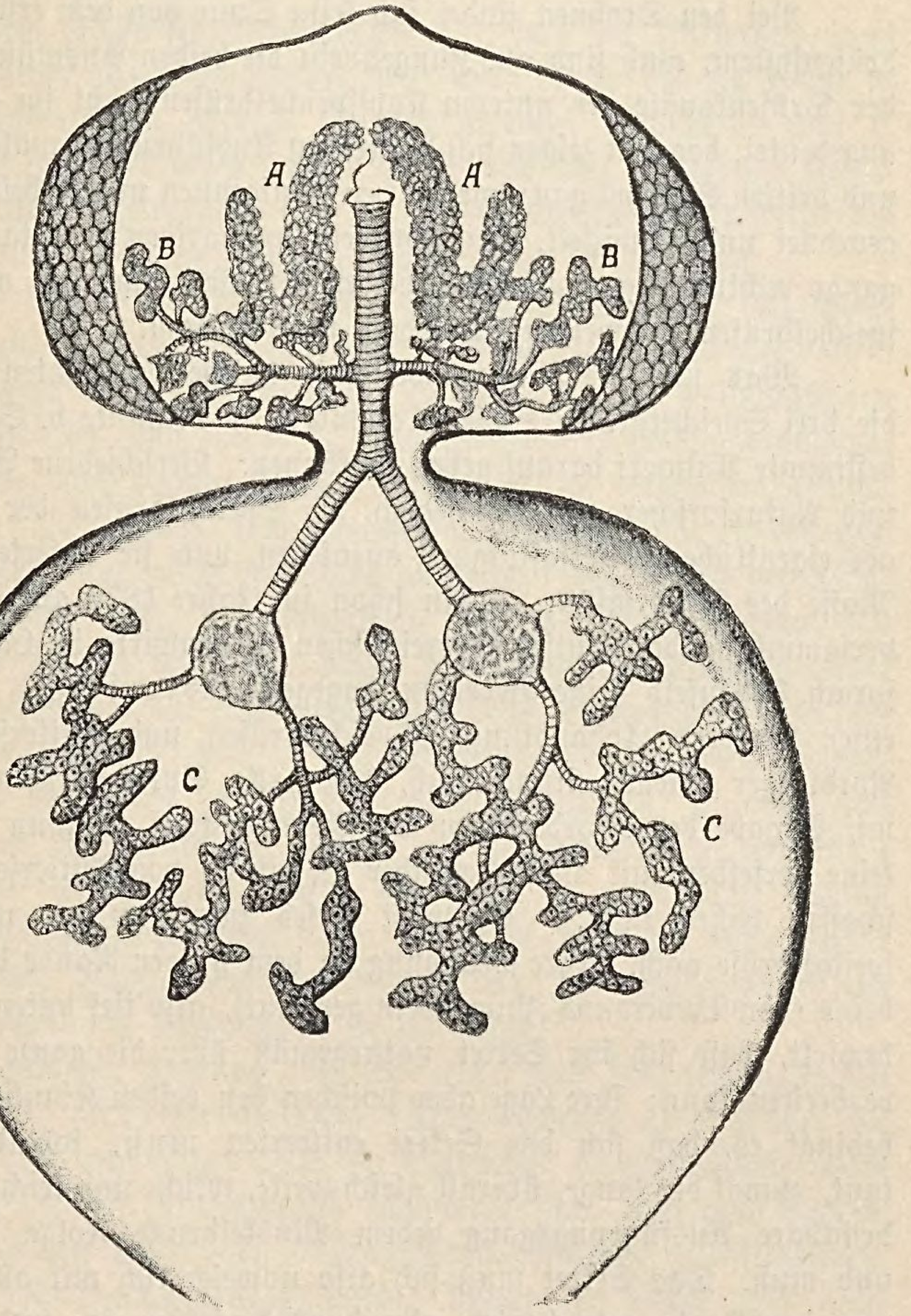


durch eine ungemein zarte blasse Intima von den Windungen der Drüsenschläuche abgegrenzt wird. Dieser Kanal (aa) verläuft in kurzen Wellenwindungen bis zum Ursprung des Ausführungsganges, wo dann diese zarte Intima nach und nach eine von einem Chitinfaden herrührende spiralige Struktur erhält (Fig. 28b, Fig. 29b).

Will man die drei verschiedenen Speicheldrüsen nach ihrer Lage und Verbindung im Körper der Arbeitsbiene sehen, so genügt es, einen Blick auf die Fig. 30 zu werfen. Dort erkennt man gleich die untern Kopfspeicheldrüsen (AA), die obern Kopfspeicheldrüsen (BB) und die Bruststpeicheldrüsen (CC).

Diesem Verhalten der drei Speicheldrüsensysteme, wie sie sich bei den Arbeitsbienen vorfinden, bleibt noch hinzuzufügen, in welcher Beschaffenheit und Entwickelung die Speichelorgane bei den Königinnen und Drohnen angetroffen werden.

Fig. 30.



Die Königinnen besitzen von dem ersten Speicheldrüsensystem nichts weiter als die beiden Mündungen der unteren Kopfspeicheldrüsen, welche rechts und links an derselben Stelle und ganz in derselben Weise am Zungenbein angebracht sind, wie sie sich bei den Arbeits-

bienen erkennen lassen, ohne daß auch nur eine Spur der beiden Ausführungsgänge und der Drüsenschläuche dieses Speichelapparates zu entdecken wäre. Dagegen besitzt jede Königin sowohl das zweite wie das dritte Speicheldrüsensystem, welche aber niemals in so ganz strotzender Entwickelung wie bei den Arbeitsbienen angetroffen werden.

Bei den Drohnen findet sich keine Spur von dem ersten Speicheldrüsensystem, auch sind am Zungenbein die beiden Ausmündungsstellen der Drüsenkanäle der unteren Kopfspeicheldrüsen nicht im entferntesten angedeutet, dagegen zeigen sich die großen Ausführungskanäle des zweiten und dritten Systems ganz wie bei den Königinnen und Arbeitsbienen angeordnet und entwickelt. Die von dem unpaarigen Hauptausführungsgange rechtwinklig abgehenden beiden Speichelgänge der oberen Kopfspeicheldrüsen verzweigen sich jedoch nur sparsam.

Was nun die Frage anbelangt, welche bestimmten Funktionen die drei Speicheldrüsen-Systeme ausüben, so bekannte v. Siebold, keine bestimmte Antwort darauf geben zu können. Verschiedene Bienenzüchter und Naturforscher glaubten jedoch, die Speicheldrüsen der Biene seien als eigentliche Futtersaftorgane anzusehen und sie lieferten die ganze Masse des Futtersaftes. Allein schon im Jahre 1874 auf der Wanderversammlung der deutsch-österreichischen Bienenwirte in Halle a. d. S. sprach Schönfeld seine Bedenken dagegen aus und 1883 wies er in einer längeren Abhandlung „Speicheldrüsen und Futtersaft" in der Nördlinger Bienenzeitung nach, daß „alle Speicheldrüsen der Biene mit Abgabe des erforderlichen Speichels vollauf zu thun haben, und keine derselben mit ausschließlicher Bereitung von Futtersaft etwas zu schaffen haben kann." Er weist dieses zuerst an der untern Kopfspeicheldrüse nach. Ihre Mündung an dem untern Rande des Schlundbeins (von Treviranus Zungenbein genannt), also tief unten im Munde, bewirkt, daß sich ihr Sekret naturgemäß über die ganze Mundhöhle verbreiten kann; ihre Lage aber zwischen den beiden Kinnbackenmuskeln bedingt es, daß sich das Sekret entleerten muß, sobald die Biene kaut, zumal der lange, überall gleich weite, weiche und leicht zusammendrückbare Ausführungsgang jedem Muskeldrucke Folge leisten kann und muß. Das Sekret muß sich also unweigerlich mit allem mischen, was im Munde gekaut wird, oder durch denselben ein- und auspassiert. Zum Pollenkauen, zur Wachsverarbeitung, zur Verdünnung, größeren Assimilationsfähigkeit und Ansäuerung des Futterbreis, der nur durch die Mundöffnung abgegeben werden kann, ist aber unzweifelhaft eine große Menge Speichel erforderlich. Er kann jedoch durch keine andere

Drüse geliefert werden, als durch die untere Kopfspeicheldrüse. Weil diese aber erhebliche Massen Speichel produzieren muß, so kann sie nicht zu gleicher Zeit auch Futtersaft absondern. Dasselbe gilt auch von der oberen Kopfspeicheldrüse und der Brustspeicheldrüse, welche v. Siebold System II und III nennt.

Nachdem Schönfeld nachgewiesen hat, daß der Futtersaft nicht das Sekret einer Ernährungsdrüse sein kann, weil die als solche in Anspruch genommenen Drüsen lediglich Speichel absondern, weil er ferner in die Zelle erbrochen werden muß, und weil endlich die Resultate seiner Fütterungsversuche auf den Ernährungskanal der Biene als die Stätte seiner Bildung hinweisen, bemerkt er im weiteren:

„Diese Stätte werden wir aber nur im Chylusmagen der Biene zu suchen haben. Weygandt hat allerdings die längst und mit vollem Recht abgethane Meinung, daß der Honigmagen die Bildungsstätte des Futtersaftes sei, und daß er hier aus Pollen und Honig zusammengemischt werde, noch einmal (Bztg. 1881 S. 89) zu verteidigen gesucht. Wir können aber seinen Argumentationen keinerlei Wert beilegen. Weygandt muß, um seiner Annahme wenigstens den Schein der Möglichkeit zu geben, feste, wissenschaftliche Thatsachen wegleugnen, wie die, daß der Magen der Larve durch die sackförmige Bildung seiner Innenhaut geschlossen ist, also unverdaute Teile der Nahrung nicht abführen könnte; er muß, weil er eine Entleerung der Larven annimmt, notgedrungen ihr Closet in ihre Speiseschüssel verlegen; er muß, um den Futtersaft verdaulich zu machen, in die Speiseröhre der Biene Speichel- und Pepsindrüsen legen, die weder er, noch sonst jemand dort je gesehen hat oder sehen wird: wer sieht nicht die Haltlosigkeit dieser Meinung, ganz abgerechnet davon, daß ein einziger Blick auf die Beschaffenheit des Futtersaftes sie widerlegt.

Aber auch der Chymus oder Speisebrei aus dem Chylusmagen der Biene kann nicht Futtersaft sein. Denn Chymus ist auch nur ein Gemisch, in dem nur einige Teile der genossenen Nahrungsstoffe wirklich aufgelöst, andere nur chemisch verändert sind, und noch andere, wie die zahlreichen Pollenreste, unbrauchbares Material repräsentieren. Eine solche Nahrung kann natürlich der Magen der Larve auch nicht verwenden; er muß mit Dingen genährt werden, die zum allergrößten Teile direkt assimiliert werden können.

So bleibt denn nur die eine Annahme übrig: Der Futtersaft ist Chylus aus dem Chylusmagen der Biene. Mit der Bezeichnung „Chylus“ für eine Flüssigkeit innerhalb des Magens trete ich freilich

in offenen Widerspruch mit der Definition Leuckarts (Bztg. 1881 S. 214), nach welcher der Chylus eine Flüssigkeit ist, welche durch die Darmwandungen hindurch bereits in das Innere des Tieres getreten ist und also auf direktem Wege nicht mehr nach außen gebracht werden kann. Gewiß hat diese Definition des Chylus bei allen höheren Tieren ihre volle Richtigkeit; aber vielleicht können wir uns überzeugen, daß diese Definition bei der Biene nicht in ihrer ganzen Schärfe und Präzision angewandt werden kann, da der Verdauungsakt der Biene ein vielfach anderer ist, als der der höheren Tiere."

Schönfeld entwickelt dann mehrere Gründe, aus denen es wohl gestattet sein dürfte, bei der Biene schon von Chylus innerhalb des Magens zu reden. Im weiteren fährt er fort: „Daß der Chylus den Futtersaft für die Larven giebt, leidet keinen Zweifel. Derselbe Nahrungsstoff, der den Leib der Biene nährt, baut auch am geeignetsten den Leib der Larve auf, wie der Föbus genährt wird vom Blute der Mutter.

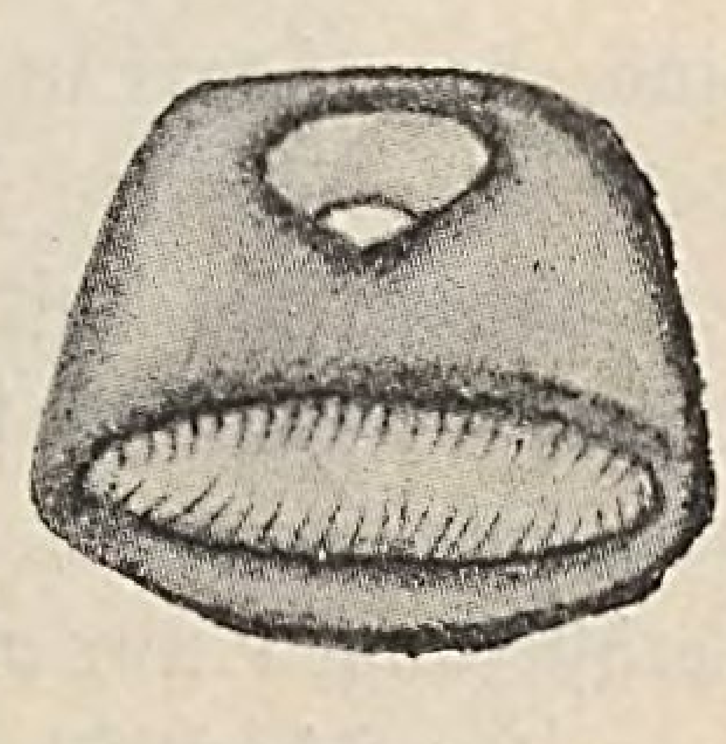
Es erübrigt nun noch nachzuweisen, wie die Biene ihren Futtersaft abgiebt. Zuerst tritt uns die Frage entgegen: Wie kommt es, daß die Biene, wenn sie Futtersaft erbrechen will, nur den von uns als Chylus bezeichneten Teil ihres Mageninhaltes erbricht, und nicht zugleich auch Chymus. Die Antwort ist nicht schwer. Alle Thätigkeit im Ernährungskanal erfolgt unwillkürlich; der Wille des Individuums hat keinen Einfluß auf sie; sie folgt nur den dem Darmleben anerschaffenen Gesetzen, oder, um mit Carus zu reden, dem unbewußten Walten innerster Lebensidee. Wie nun bei uns, wenn wir einen etwas großen Bissen in den Mund geschoben, denselben gekaut und eingespeichelt haben, sich bald ein Teil, der fertig bearbeitet ist, absondert und hinuntergeschlungen wird, während das Zurückbleibende von neuem gekaut und eingespeichelt wird, und wieder ein Bissen den Weg alles Fleisches geht, ohne daß wir durch bewußte Willenskraft eingreifen; wie der Chymus unseres Magens, bald rechts bald links geworfen, sich endlich am Pylorus sammelt und die fertigen Portionen desselben in den Dünndarm gehen; wie hier das Brauchbare von den Zotten aufgesogen wird, während das Unbrauchbare in den Dickdarm weiter wandert: gerade so erbricht der Bienenmagen nur das fertige Verdauungsprodukt als Futtersaft und läßt das Unbrauchbare rückwärts gehen. Wir müssen nur der Natur der Biene Rechnung tragen, bei welcher das Erbrechen kein krankhafter, naturwidriger Akt ist, wie bei uns, sondern ein ebenso naturgemäßer, ihrem Darmleben so eigentümlicher Akt, als bei uns das allmähliche Fortschieben der Nahrungsstoffe nach unten hin. Das Erbrechen des Honigs beweist es.

Auch die Mechanik der Futtersaftabgabe ist ebenso einfach als natürlich. Daß der Biene die Fähigkeit innewohnt, auch willkürlich über ihren Darmkanal in gewisser Beziehung zu verfügen, d. h. daß sie die regelmäßige, peristaltische Bewegung desselben auf kurze Zeit sistieren kann, wie wir unseren Atmungsapparat auch auf Augenblicke außer Thätigkeit setzen können, ist zweifellos und wird gleichfalls durch das Erbrechen des Honigs bewiesen; denn dieser Akt kann auch nur durch eine rückgängige, antiperistaltische Bewegung des Honigmagens oder durch willkürliche Muskelzusammenziehung erfolgen. Will die Biene also Futtersaft abgeben, so zieht sie zuerst in einer Pause der regelmäßigen Darmbewegung ihren Chylusmagen zusammen, und es stürzt sofort ein Teil des Mageninhaltes in den Honigmagen, der das Empfangene durch neue Zusammenziehung seinerseits in die Zelle erbricht."[1])

§ 5. Die Atmungswerkzeuge der Biene.

Nach den Ernährungs- und Verdauungswerkzeugen der Biene wollen wir den Atmungsapparat derselben betrachten. Die Bienen atmen nicht durch den Mund, sondern durch Luftlöcher, welche am Körper verteilt sind. Die Luftlöcher oder Stigmen sind paarweise an den Seiten geordnet, so daß sie sich wie auf der einen, auch auf der andern Seite des Körpers vorfinden. Das erste Paar befindet sich an der Grenze des Vorderbruftringes, zwischen ihm und dem Mittelbrustringe, welche von einem schuppenförmigen Vorsprung des Hinderrandes des Vorderrückens bedeckt sind, das zweite Paar am Hinterbrustringe; die übrigen Paare befinden sich an je einem Rücken-Hinterleibsringe, mit Ausnahme der zwei letzten Ringe, wo keine Stigmen mehr vorkommen.

Fig. 31.



Jedes Luftloch (Fig. 31) besteht aus zwei hintereinanderliegenden Öffnungen, von denen die innere mit einer Klappe verschließbar ist, die äußere zur Abhaltung fremder Körperchen, z. B. feiner Staubteilchen u. s. w., mit kurzen Haaren besetzt ist.

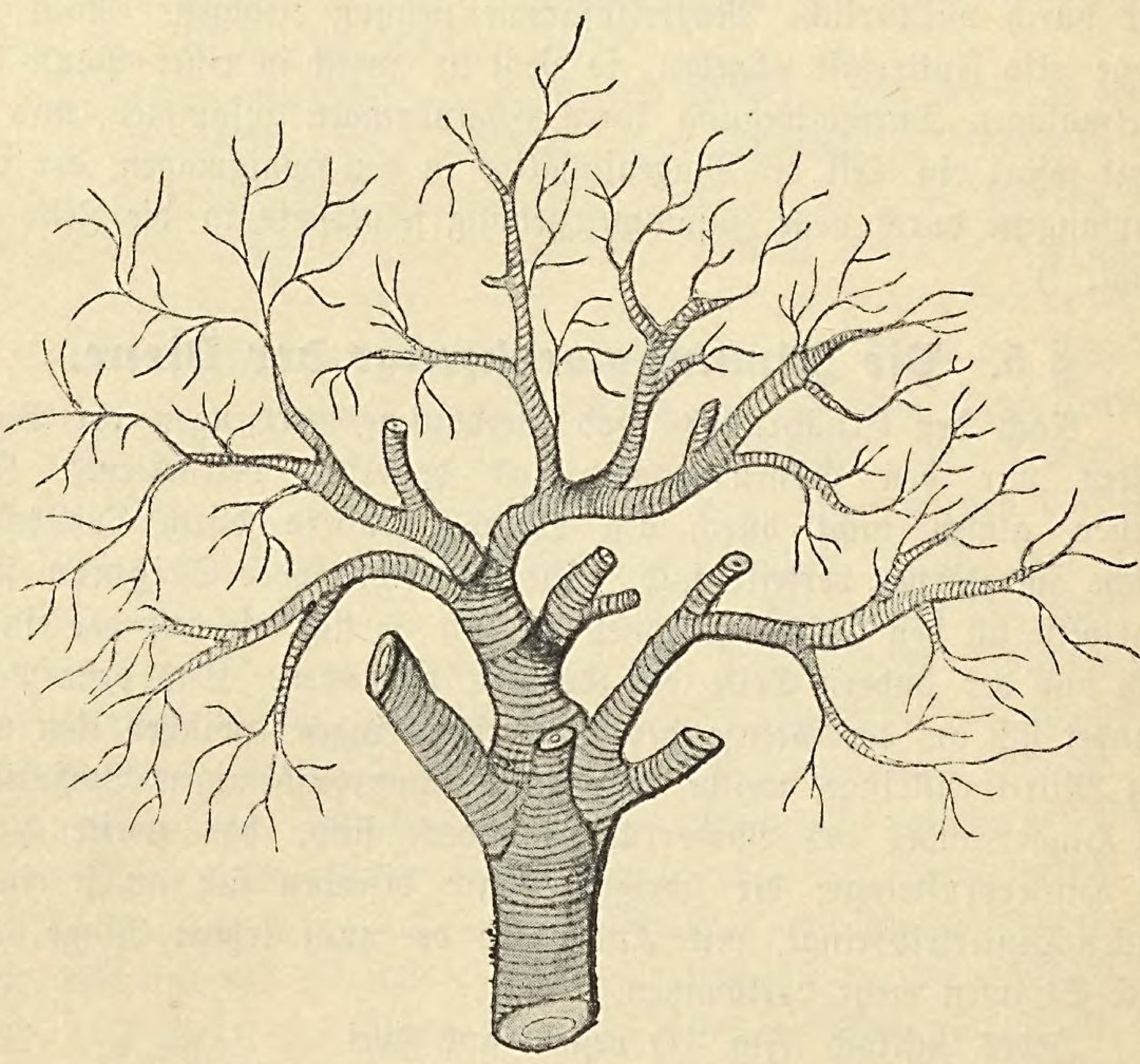
Wenn die Luft durch die Stigmen in den Körper eintritt, gelangt sie durch die Luftröhren

[1]) cf. Bienenztg. 1871 S. 134. — 1872 S. 285. — 1874 S. 286. — 1882 S. 226, 237, 259. — 1883 S. 3, 10, 15, 27, 36, 41, 141. — Allgem. illustr. (jetzt deutsche) Bienenzeitung (Bremen), 1890 S. 4, 15.

oder Tracheen in zwei große Luftsäcke (Fig. 33, a a), aus welchen die Luft durch viele größere und kleinere Luftröhrchen in alle Teile des Körpers gelangt. Gleich den Vögeln sind daher die Bienen, wie die Insekten überhaupt, Tiere mit vorherrschendem Luftgepräge.

Der Bau der Luftröhren (Fig. 32) ist ganz merkwürdig. Jeder Stamm und größere Zweig besteht aus einer äußeren durchsichtigen und einer inneren Haut; zwischen beiden Häuten befindet sich ein Ge=

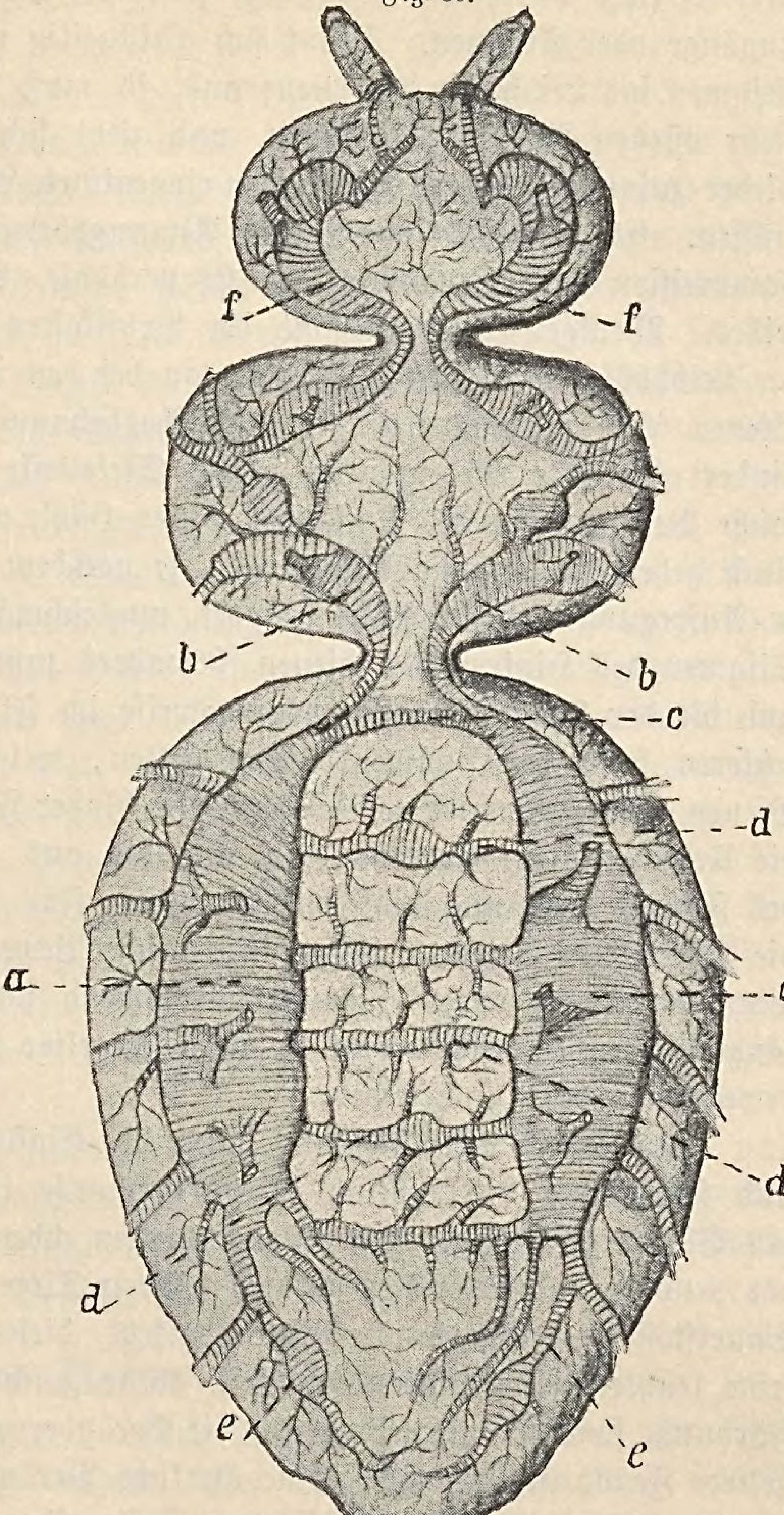
Fig. 32.



winde von haarfeinen Fäden, welches die Häute ausgespannt erhält. Das spiralförmige Gewinde macht die Luftröhre elastisch, so daß sie stets wieder der Luft den freien Durchgang gestattet, sobald der äußere Druck, welcher auf sie einwirkte, aufgehoben wird. Das Fadengewinde wird immer zarter, je enger die Luftröhre wird, so daß die allerfeinsten Verästelungen nur noch aus einer einfachen Haut bestehen.|

In Figur 33 sieht man den ganzen Atmungsapparat der Biene. Von jedem der bereits erwähnten Luftsäcke (a a) geht ein Ast durch das Stielchen in die Brust (b b). Die großen Luftsäcke beider Seiten werden durch einen hinter dem Stielchen im Hinterleibe liegenden

Fig. 33.



Tracheenast (c) und mehrere andere Äste (d d d), welche auf dem Bauchbogen liegen, miteinander verbunden, schicken auch noch eine Menge Ästchen an die Eingeweide und die anderen Organe (e e). Die Luftröhren der Brust verzweigen sich am stärksten im Kopfe (f) und gehen sogar bis in die Fühler hinein.

Die Atmung hat zunächst den Zweck, die im Körper kreisenden und für die Assimilation (Ähnlichmachung, Einverleibung) bestimmten Säfte durch den Hinzutritt einer neuen Substanz, — der Lebensluft oder des Sauerstoffes — geschickt zu machen. Durch die vielen im ganzen Körper verbreiteten Tracheen ist es den Säften ermöglicht, überall diesen nötigen Sauerstoff aufzunehmen, und so zu einem brauchbaren, nährenden Blute umzuwandeln.

Das Atmen selbst geschieht in einer rhytmischen Körperbewegung, vermittelst welcher die Lebensluft in fortdauernde Berührung mit den atmenden Organen gebracht wird. Der Zweck solcher Atembewegungen ist also die Aufnahme von Luft in die Tracheen, und dieser Zweck

wird erreicht durch die Eröffnung jener die Tracheen verschließenden Zugänge oder Stigmen. Dehnt sich gleichzeitig mit der Oeffnung der Stigmen die Leibhöhle der Biene aus, so muß die Luft in die nunmehr offenen Röhren eindringen, und zieht sich dann die Leibhöhle wieder zusammen, so wird die eben eingeatmete Luft wieder entweichen müssen. Es erscheint sonach alle Atmungsbewegung als rhytmische Compression und Expansion der Körperhöhle, besonders des Hinterleibes. Weniger Anteil nimmt der Brustkasten an der Verengerung der Leibhöhle; wenigstens bemerkt man bei den in der Ruhe atmenden Bienen keine Zusammenziehung und Ausdehnung desselben, auch verhindert die feste Vereinigung seiner Skeletteile unter einander eine solche Veränderung des Umfanges dieser Höhle im ruhigen Zustande. Auch gehen die Atmungsbewegungen, je nachdem sich der Organismus in Aufregung oder in Ruhe befindet, ungleichmäßig von statten. Die Stigmen des Hinterleibes dienen besonders zum Atmen in der Ruhe und die der Brust hingegen vorzugsweise im Fluge; als Beweis des letzteren kann der summende Ton gelten, welcher beim Fluge der Bienen wahrgenommen wird; denn ein bloßer Flügelschlag kann nicht die Ursache davon sein, sondern nur die aus dem Thorax während des Fluges aus- und einströmende Luft. Für das Atemholen durch die Hinterleibs-Stigmen spricht die rasche Bewegung am Hinterleibe, wenn die Biene vom Fluge zurückkommend sich niederläßt, und je länger sie ruht, desto langsamer und geregelter werden die Atmungsbewegungen des Hinterleibes.

Der Zweck aller Atmung, und der Einfluß auf die Erhaltung und Förderung des Lebens, ist vorzugsweise in einer Veränderung des Blutes zu suchen. Die Beobachtungen über die Verschiedenheiten des venösen und arteriösen Blutes höherer Tiere beweisen es, daß der Sauerstoff an das arteriöse Blut abgesetzt, dieses heller färbt, und so seine leichtere Assimilationsfähigkeit, wenn auch nicht durch die bloße Färbung, sondern vielmehr durch die Veränderungen, deren Zeuge die hellere Farbe ist, bedinge. Eine ähnliche Veränderung geht auch mit der im Körper der Biene kreisenden Saftmasse vor, von welcher Veränderung man aber um so weniger einen schlagenden Beweis geben kann, als eines Teils das Blut der Bienen gar nicht gefärbt ist, und andern Teils das Atmungsorgan überall hin sich ausbreitet, und dadurch an jeder Stelle und in jedem Augenblicke die gedachte Veränderung des Blutes erfolgen muß. Aus dem arteriösen Blut aber nehmen alle und vorzugsweise die animalen Organe diejenige Masse,

welche ihnen zukömmt und in sie verändert wird. Sonach ist die Atmung der erste und vornehmste Grund des üppigen Wohlseins, wie der gleichmäßigen Ernährung aller Organe der Bienen. Vornehmlich ziehen Muskeln und Nerven von der Atmung, aus der in Folge derselben stattfindenden Umänderung des Blutes, den Nutzen; man denke nur an den ungeheuern Aufwand von Muskelkraft von verhältnismäßig nur wenigen Bienen, welche einen Schwarm von mehreren Pfunden tragen. Was die starke Nerventhätigkeit betrifft, so beweist dies die Feinheit und Stärke ihres Geruches, zumal da derselbe offenbar mehr als irgend eine Sinnesthätigkeit, mit der Atmung in Beziehung steht; auch das Gehör ist scharf und vor allem das Auge. Wo findet sich eine solche Zusammenhäufung von Sehorganen, eine solche ungeheuere Größe desselben bei irgend einem anderen Tiere?

Ein weiterer Zweck der Atmung ist die Wärmeentwicklung, ohne welche die Bienen nicht existieren könnten. Bei einem einzelnen Individuum bemerkt man zwar keine nennenswerte Wärmeentwicklung, desto mehr aber sobald viele in einem kleinen Raum beisammen sind, und dort kann die Wärme, durch anhaltende Beunruhigung der Bienen, zu einem so hohen Grade gesteigert werden, daß sogar die Wachswaben zu schmelzen vermögen. Die Verdichtung, welche der Sauerstoff beim Absatz an das Blut erleidet, so wie der ganze Verbrennungsprozeß desselben, entbindet Wärme, und diese Wärme geht bei der Ausatmung wieder vom Körper der Biene in das sie umgebende Medium über.

Sonach ist also die Atmung ebenso gut, wie die Aufnahme und Verdauung der Nahrungsmittel, die Hauptursache des ungestörten Fortschreitens aller tierischen Funktionen; beide gehen Hand in Hand, und keine nützt, ohne Beihilfe der andern.[1])

§ 6. Das Nervensystem der Biene.

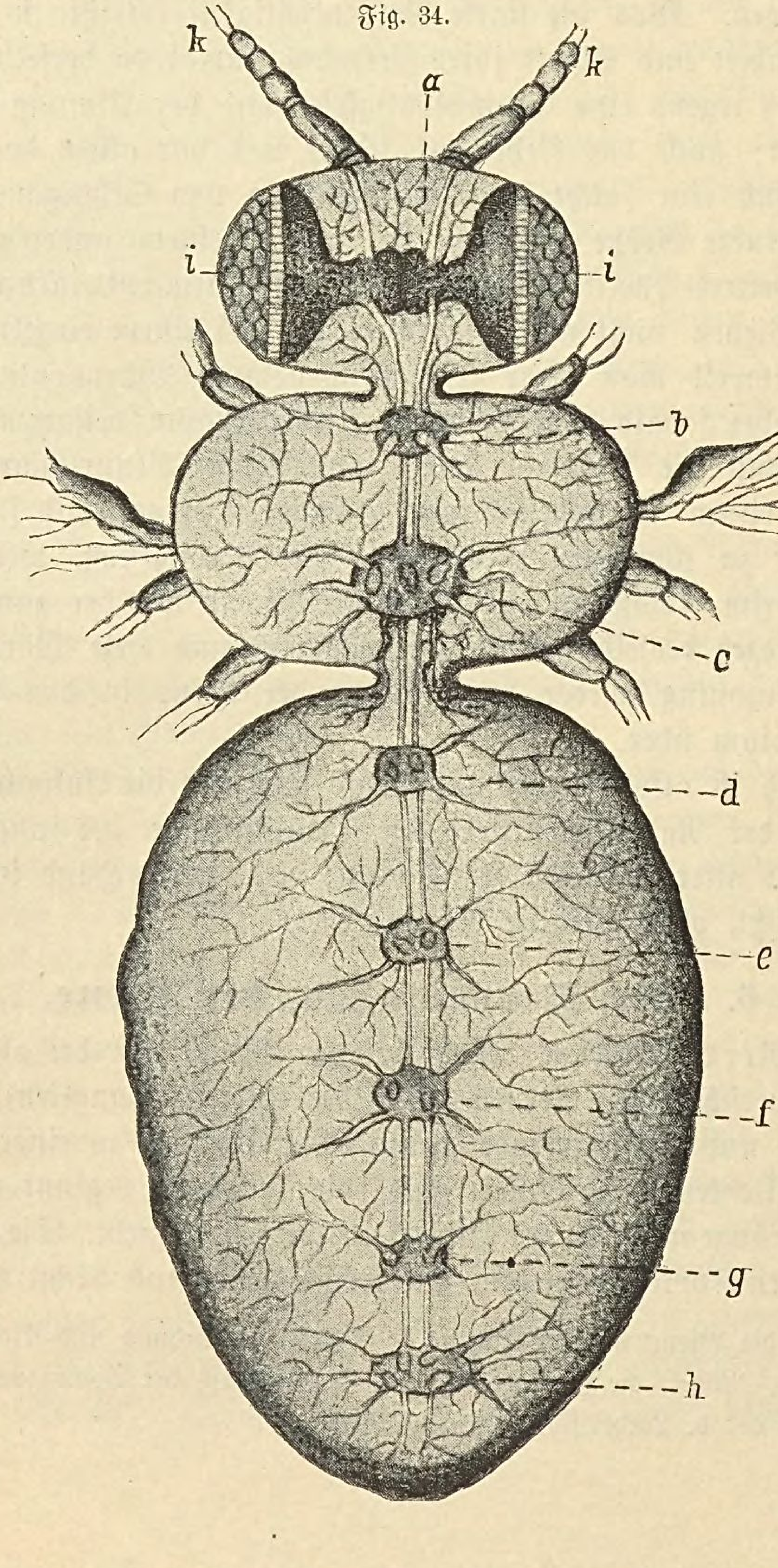
Das Nervensystem besteht bei der Biene, wie bei allen Insekten, aus verschiedenen Nerven- oder Markknoten (Ganglien), welche durch gerade und gleichlaufende Fäden (Markstränge) zu einer langen Kette (Ganglienkette) verbunden sind, die im Kopf beginnt und den Körper der Länge nach bis zur Hinterleibsspitze durchzieht. Die Nerven, welche von den Knoten ausgehen, sind weiße, zarte und höchst empfind-

[1]) cf. die Bienenztg. im Auszug I, S. 516. — Schmid und Kleine, Leitfaden S. 15. — Vogel, die Honigbiene S. 21; Handbuch der Bienenzucht S. 30. — Erklärung der v. Lacher'schen Bienentableaus.

liche Fäden, die sich in großer Zahl durch den ganzen Körper in alle Organe hinein erstrecken.

Die Ganglien sind der Mittelpunkt, von wo alle Willensbefehle ausgehen und wo alle Wahrnehmungen hinstreben. Sie sind die Träger der Empfindungen, weshalb diejenigen Körperteile, in welche sich keine Nerven verzweigen, empfindungslos sind: so das Hautskelett, die Haare und die nervenlosen Teile der Flügel.

Fig. 34.



Das Nervensystem (Fig. 34) erscheint als ein doppelter, an der Bauchseite verlaufender Strang, der von Absatz zu Absatz durch Knoten wieder vereinigt ist. Von diesen Knoten liegen zwei im Kopfe, einer über dem Schlunde, der andere darunter, und bilden zusammen das Gehirn, von welchem die Sinnesnerven zu den Augen, Fühlern und Mundteilen ausgehen. Ebenso entspringen von jedem folgenden Knoten eine Anzahl Seitenäste.

Die beiden Gehirnknoten stehen durch sehr kurze Nervenstränge, die vom oberen zum unteren hinablaufen und den Schlund umfassen, mit einander in Verbindung. Der obere über dem Schlund liegende Knoten ist das große Gehirn (a) und entsendet die Nerven an die höheren Sinnesorgane, namentlich an die Augen (i). Der unter dem Schlunde liegende Knoten ist das kleine Gehirn und von diesem entspringen die Kiefer-, Lippen- und Zungen-Nerven.

Das große Gehirn ist ein quer über dem Schlund liegender, zweiknotiger Nervenstrang von gelblich-weißer Farbe, der nach beiden entgegengesetzten Seiten einen Ast zu jedem Auge (i), den Sehnerv aussendet, welcher zur Augenhöhle läuft, sich allmählich kolbenartig erweitert, und hier sich in viele strahlenförmige Zweige verästelt.

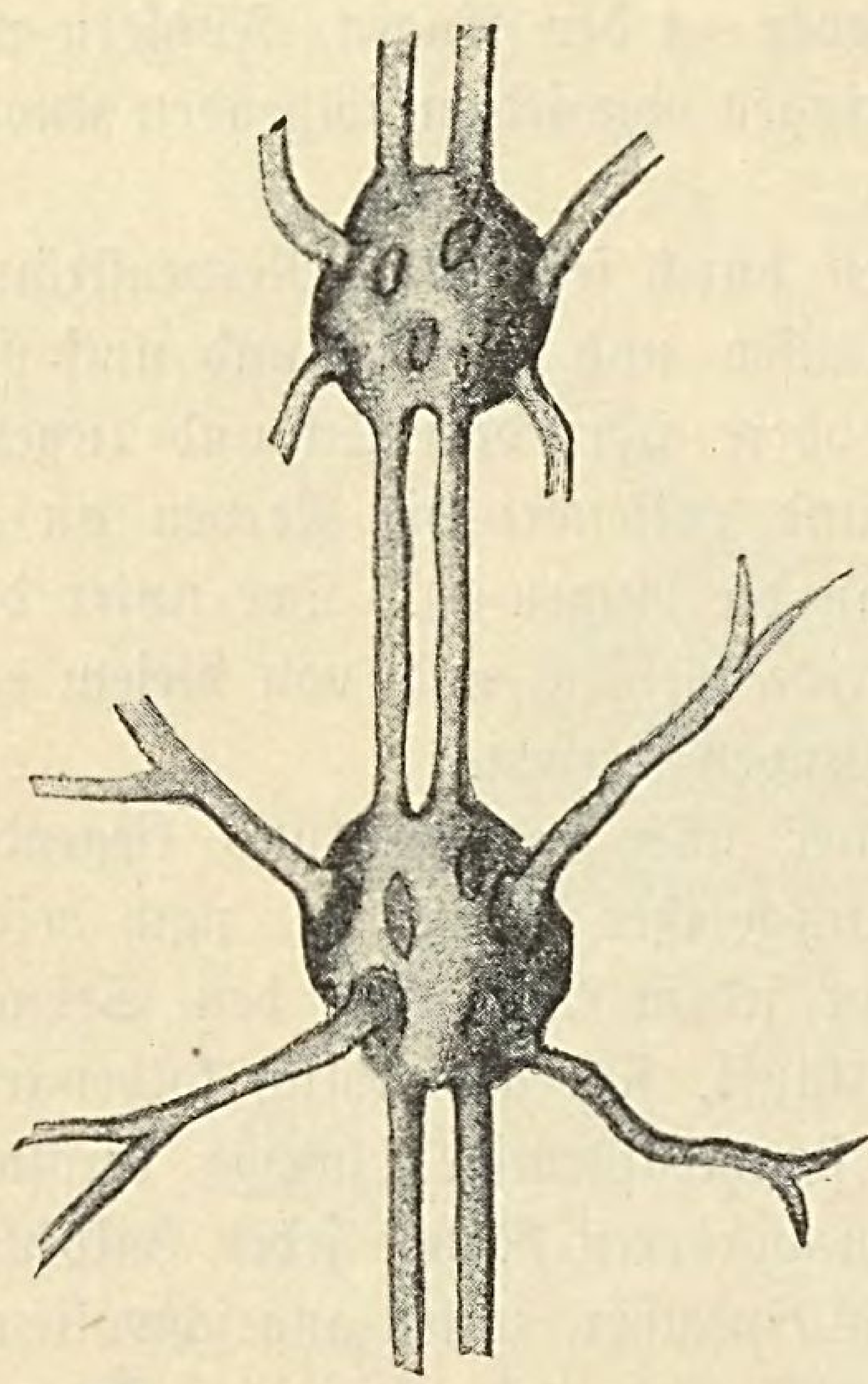
Der Fühlernerv entspringt am vorderen Rande jeder Halbkugel des großen Gehirns und läuft als ein einfacher, unten angeschwollener, ungeteilter Faden bis zur Fühlerwurzel hin, aber ohne hier Äste abzugeben. Im Fühler (k) angelangt, läuft zwar der Hauptstamm in dieser Richtung noch immer deutlich bis zur Spitze des Fühlers zwischen den Muskeln fort, giebt aber überall feine Nebenäste ab.

Das kleine Gehirn (unteres Schlundganglion) hängt mit der Ganglienkette zusammen und ist, wie bereits bemerkt, mit dem großen Gehirn durch Nervenfäden verbunden.

Die Brustganglien stehen durch das Halsmark mit dem Hirnknoten in Verbindung. Teilweise noch mit im Halse liegt in einer Art knöchernen Kapsel ein kleiner Nervenknoten (b), das vordere Brustganglion genannt, welches namentlich in die Vorderbeine Nerven absendet. Der paarige Ganglienstrauch, welcher von dem vorderen Brustmarkknoten ausgeht, führt zum mittleren Brustganglion (c), welches ebenfalls in einer knochenartigen Höhle liegt, so daß beide Brustganglien in ihren Höhlen gleichsam wie in einer Art beweglicher Wirbel liegen. Das große Brustganglion ist ein umfangreicher Nervenknoten, der Zweige an Flügel und Füße sendet; außerdem gehen zwei Zweige von ihm durch das Stielchen in den Hinterleib. Die

Hauptganglienstränge führen von dem Brustganglion durch das Stielchen in den Hinterleib als Fortsetzung der Ganglienkette. Im Hinterleibe liegt die Ganglienkette nicht etwa am Rücken, sondern in der Mittellinie des Bauches unter dem untern Zwerchfell. Im Hinterleibe liegen fünf deutlich erkennbare Nervenknoten (d, e, f, g, h), die ihre Äste an die Hinterleibsorgane senden. Das letzte Ganglion giebt vorzugsweise Nerven für die Geschlechtsorgane ab. In Fig. 35 sieht man zwei Nervenknoten stark vergrößert.

Fig. 35.



Fragt man, wo die Seele im Gangliensysteme ihren Sitz habe, so kann man nur soviel sagen, daß ihr Hauptsitz im Gehirn- oder Kopf-Ganglion zu suchen sei. Hierfür spricht z. B. der Umstand, daß, wenn man Kopf, Brust und Hinterleib von einander trennt, der Kopf am längsten Spuren von Leben zeigt.[1])

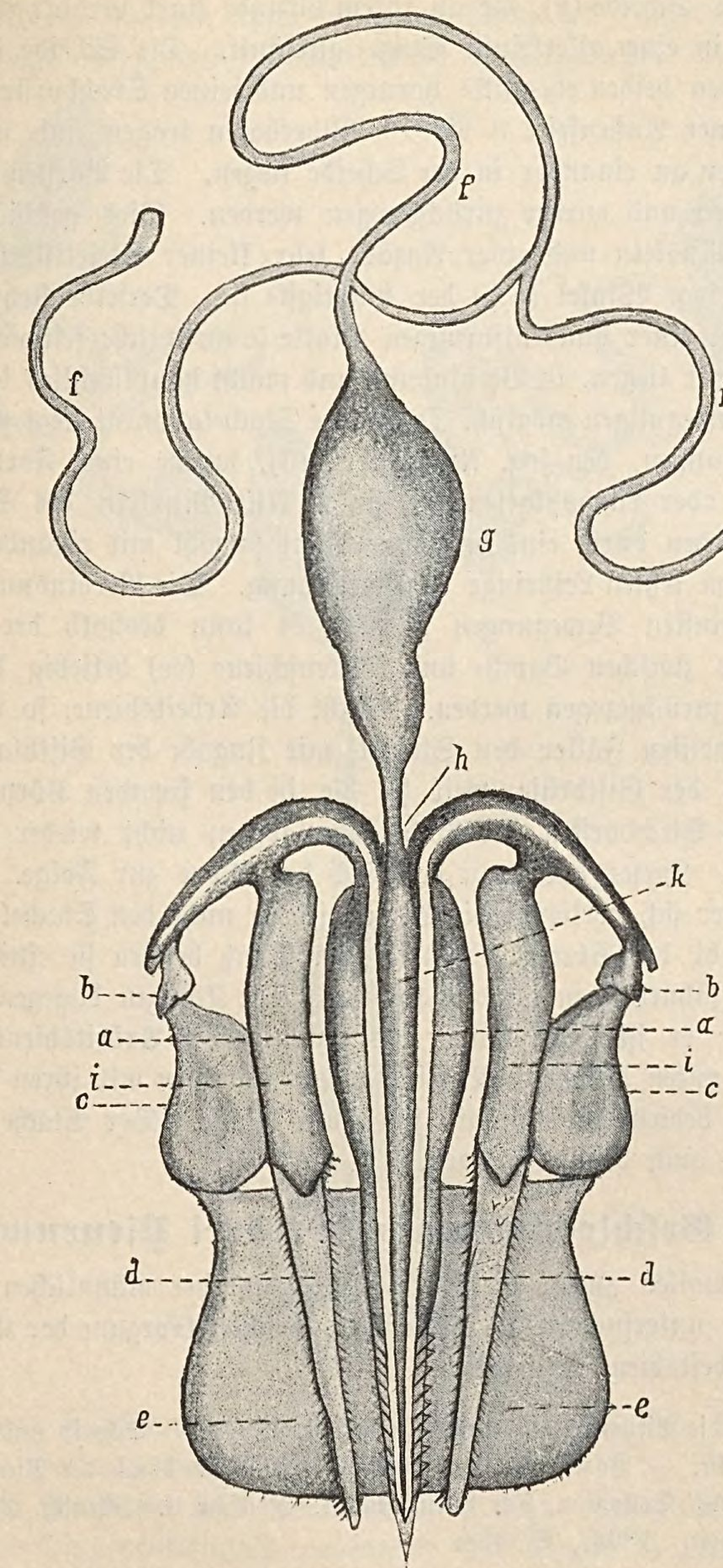
§ 7. Der Gift- und Stachelapparat der Biene.

Der Gift- und Stachelapparat besteht eigentlich aus drei Teilen: 1. den Organen für die Giftbereitung; 2. der eigentlichen Stechvorrichtung; 3. dem Bewegungsapparat des Stachels. Man sieht dieselben sämmtlich in Figur 36. In der Giftdrüse (f f f) wird das Gift bereitet. Sie besteht aus zwei langen, fadenförmigen, blinddarmähnlichen, am Anfangspunkte etwas erweiterten Organen, welche sich in vielfachen Windungen und Schlängelungen am Mastdarme hinziehen und später zu einem unpaaren Gange zusammentreten, der endlich in einem birnförmigen Behälter, der sog. Giftblase (g), mündet. Die Giftblase steht (bei h) mit dem Stachel in direkter Verbindung. Die Giftblase verengt sich nämlich nach unten zu einem engen Kanal, dem Giftblasenstiel oder Halse, welcher dem Stechapparate das Gift zuführt.

---

[1]) cf. Schmid und Kleine, Leitfaden S. 16. — Vogel, Die Honigbiene S. 38; Handbuch der Bienenzucht S. 38.

Fig. 36.



Der Stechapparat selbst besteht aus einem hornigen Halbkanal oder einer offenen Scheide (k), die an ihrem Grunde stark verdickt ist, aber nach unten in eine allerfeinste Spitze ausläuft. Die Scheide ist umgeben von den beiden ebenfalls hornigen und feinen Stechborsten (a a), die an je einer Außenseite 8 bis 10 Widerhaken tragen und mit den glatten Seiten an einander in der Scheide liegen. Die Borsten können hervorgestoßen und wieder zurückgezogen werden. Dies geschieht mit Hülfe von Muskeln und einer Anzahl sehr kleiner Skelettstücke, von welchen der sog. Winkel (b b) der wichtigste ist. Derselbe steht durch Muskeln mit einer quadratförmigen Platte (c c), welche seitwärts am Stachelapparat liegen, in Verbindung und macht hauptsächlich die verschiedenen Bewegungen möglich. Der ganze Stachelapparat liegt zwischen zwei Hüllschuppen, den sog. Analtastern (d), welche eine Fortsetzung der inneren oder Längsplatten (i i) sind. Alle Muskeln des Stachelapparates stehen durch eine besondere Haut sowohl mit einander, als auch mit dem letzten Leibringe in Verbindung. Die Verbindungshaut läßt die kleinsten Bewegungen zu und es kann deshalb der ganze Organismus zwischen Bauch- und Rückenschiene (ee) beliebig hervortreten oder zurückgezogen werden. Sticht die Arbeitsbiene, so verliert sie in den meisten Fällen den Stachel, mit Zugabe der Giftblase und eines Teiles der Giftdrüse, weil sie die in den fremden Körper eingedrungenen Stechborsten der Widerhaken wegen nicht wieder zurückziehen kann. Dieses hat dann den Tod der Biene zur Folge. Beim Kampfe unter sich verlieren die Bienen jedoch nicht den Stachel. Den Drohnen geht der Stachel ab; wie zum Ersatz besitzen sie einige unbedeutende Zähnelungen an den Kiefern. Die Königin dagegen besitzt den Stachel; er ist sogar länger als derjenige der Arbeitsbienen und etwas nach unten gebogen. Nur in den Zweikämpfen mit ihren Nebenbuhlerinnen bedient die Königin sich ihrer Waffe. Der Stachel dient der Königin auch beim Eierlegen.[1])

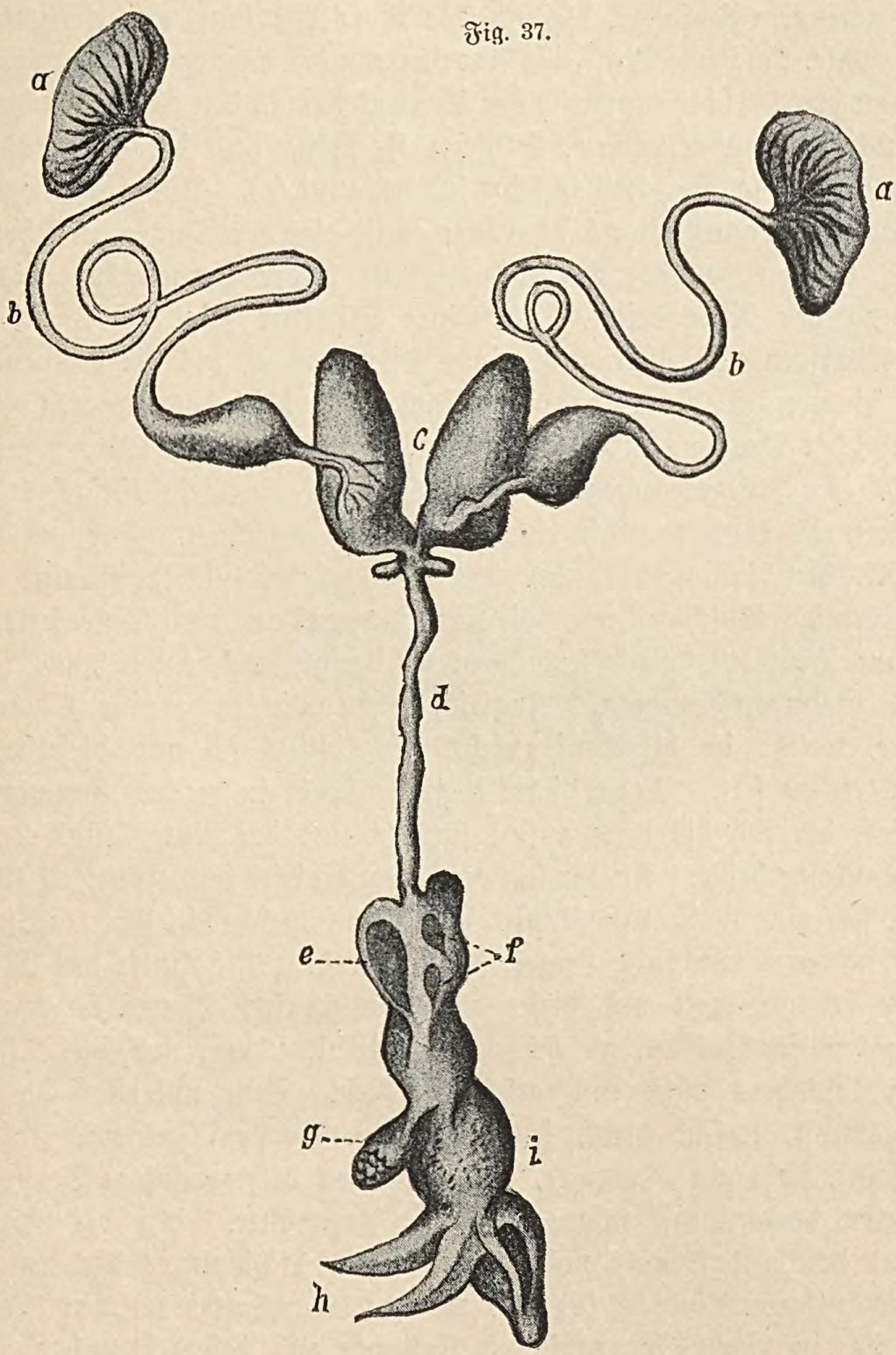
§ 8. Die Geschlechtsorgane der drei Bienenwesen.

Wir wollen zuerst die Geschlechtsorgane der männlichen Biene oder Drohne untersuchen und darauf die Geschlechtsorgane der Königin und der Arbeitsbiene beschreiben.

[1]) cf. die Bienenztg. in neuer Ausgabe I, S. 510. — Schmid und Kleine, Leitfaden S. 17. — Vogel, Die Honigbiene S. 51; Handbuch der Bienenzucht S. 22. — Aug. Sollmann, Der Bienenstachel. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. 13. Bd. 4. Heft. 1863. S. 528.

a. Die Geschlechtsorgane der Drohne (Fig. 37) erstrecken sich mit ihrem Zubehör durch die ganze Länge des Hinterleibes. Sie bestehen aus den Hoden, Samenleitern, Samenblasen, den Schleim-

Fig. 37.



säcken, dem Samenausführungsgange, der Rute und den damit verbundenen Haltorganen.

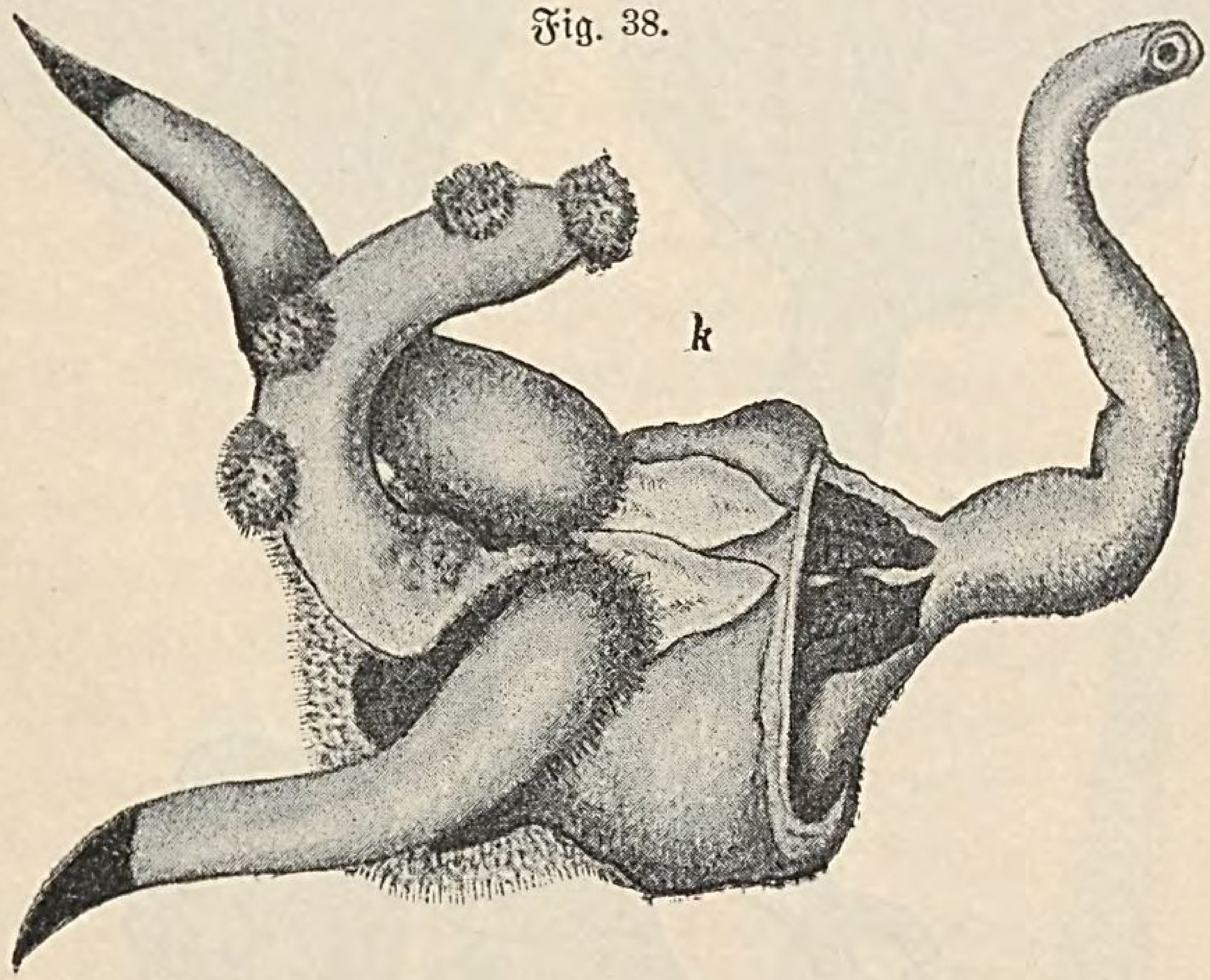
Die Hoden (aa) sind drüsenartige, paarige, weiß gefärbte Körper, welche die Samenfeuchtigkeit absondern und liegen zu beiden Seiten

des Darmkanals. Die paarigen Gänge, welche sie mit dem allgemeinen Ausführungsorgane der männlichen Geschlechtsorgane verbinden, heißen Samengänge oder Samenleiter (bb). Es sind feine Röhren von anfangs sehr geringem Umfange, die sich vor ihrer Mündung erweitern und in eine ovale, längliche Blase, die Erweiterung der Samengänge, ausdehnen. Die an der Verbindungsstelle der Samenleiter in den Ausführungsgang befindlichen symmetrischen, kolbigen Fortsätze sind die Schleimorgane oder Blindsäcke, auch Anhangsdrüsen genannt (c). Aus ihnen geht ein unpaariger Samenleiter (d) hervor; es ist dies der Samenausführungsgang, welcher von der Verbindungsstelle beider Samengänge bis zum Anfang der Rute reicht. In seiner Struktur zeigt derselbe derbere Muskelfasern und überhaupt einen festern Bau, als die Samenleiter. Der hintere Teil des unpaarigen Samenleiters ist das Begattungsglied (penis) der Drohne, durch welches der Same aus dem Körper geschafft wird. Das Begattungsglied ist aber nicht etwa ein einfaches Rohr, sondern es läßt deutlich eine Gliederung erkennen. Der obere Abschnitt, der Anfangsteil oder die Peniszwiebel (Linse) ist eine kleine birnförmige Anschwellung, die im Innern an der Rückenseite zwei braungefärbte verhornte Schuppen (f), zeigt, welche durch die Penishaut hindurchschimmern. Zugleich sehen wir in e eine Spermatophore, welche in die Peniszwiebel eingetreten ist und dieselbe stark aufgetrieben hat. Unter dieser Rute beginnt ein weiter dünnwandiger Kanal, der sich bis nach außen fortsetzt und der Rutenkanal oder die Rutenscheide heißt. An der hinteren Wand dieses dünnhäutigen Kanals zieht sich eine hellbraune Wulst herab, auf welcher in Unterbrechungen fünf schwarze rundliche Hügel sichtbar sind. Mit Hülfe des Mikroskopes erkennt man auf dieser Längswulst eine Menge braungelber, kurzer, steifer Borsten, welche da, wo sich die schwarzen Hügel befinden, ganz besonders dicht und gehäuft stehen. Dem untern Ende dieser Längswulst, welche durch jene schwarzen Borstenhügel wie gegliedert erscheint, steht ein schwarzer, aus ähnlichen dichtgehäuften Borsten gebildeter pyramidenförmiger Fleck (i) gegenüber. An der vorderen Wand des Rutenkanals mündet in diesen, dicht unter der Rute, ein dünnhäutiger Blindsack (g) ein, welcher abgeplattet und vollkommen leer ist, in einem kontrahierten Zustande sich befindet und dabei an seinem gefalteten Rande regelmäßig eingekerbt erscheint (Rutenscheidenanhang). Unmittelbar hinter der äußeren mit vielen kurzen Borsten besetzten Mündung des Rutenkanals ragen zwei orangegelbe zugespitze Schläuche in die Höhe, welche sich bei leichtem Drucke auf den Hinter-

leib der Drohne gleich Hörnchen aus der Geschlechtsöffnung hervorstülpen (h).

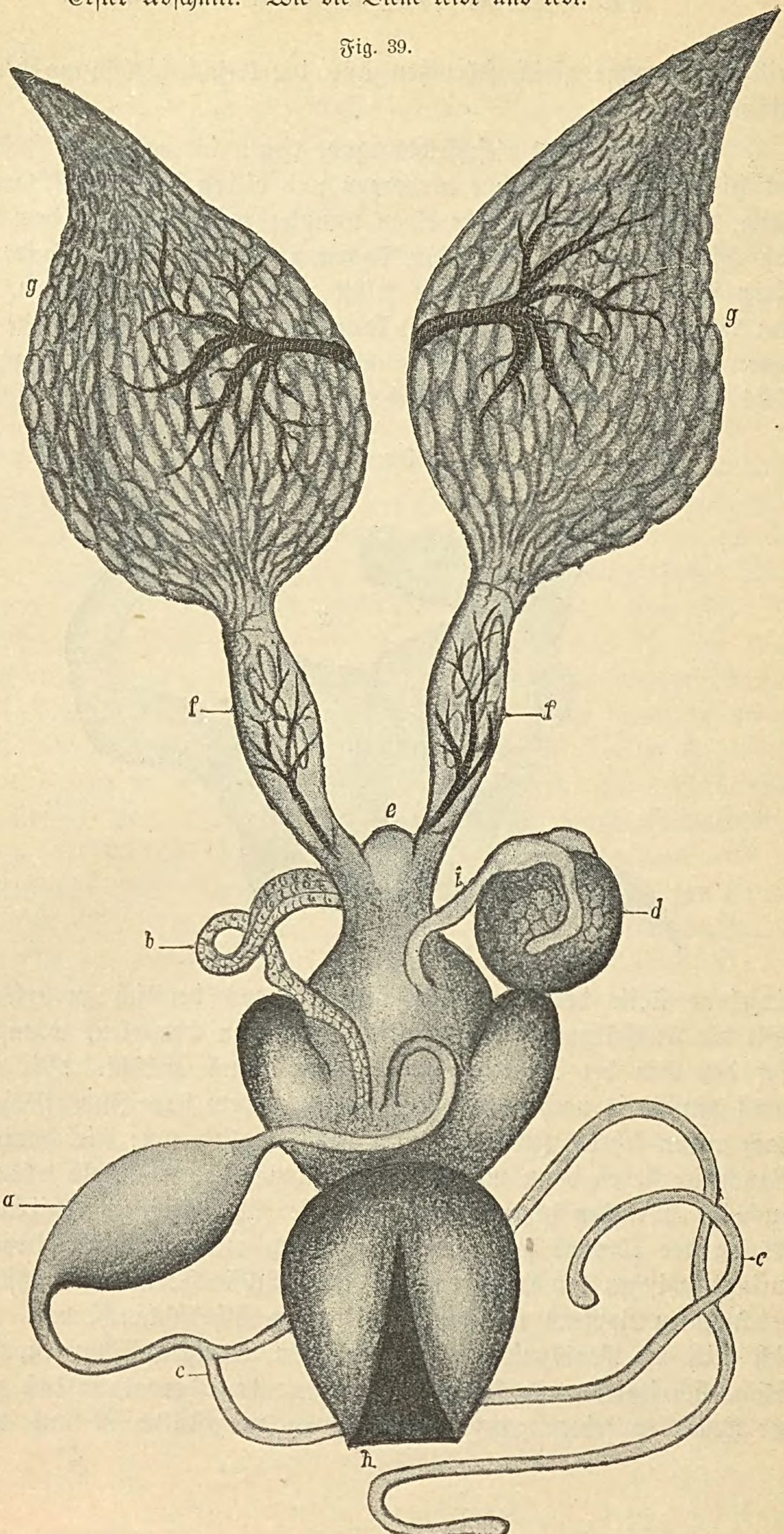
Die männlichen Geschlechtsorgane liegen im normalen Zustande im Hinterleibe der Drohne verborgen und bilden Samenausführungsgang, Rute und Rutenscheide einen ununterbrochenen, unter dem After sich öffnenden Kanal. Bei der Paarung muß die Rutenscheide mit ihren Anhängen und die Rute selbst nach außen hervortreten, was nur durch Ausstülpung geschehen kann, wobei die im Ruhestande nach innen gelagerten Wände nach außen gekehrt werden. In Figur 38 sieht man das ausgestülpte Glied der Drohne (k) und zwar sind die

Fig. 38.



einzelnen Teile desselben (Hörnchen u. s. w.) deutlich zu erkennen. Wie die Ausstülpung vor sich geht, kann man bemerken, wenn man auf den Leib der Drohne einen sanften Druck ausübt. Wir sehen dann den Penis nach außen hervortreten, indem seine Innenfläche sich nach außen kehrt. Zunächst stülpt das Endglied um; die Haare der Bauchseite stehen dann mit ihren Spitzen nach vorn. Bald sehen wir auch die Hörnchen hervorspringen, welche sich mit ihren Spitzen dem Rücken der Drohne zuwenden. Verstärken wir den Druck etwas, so springt zwischen den Hörnchen das Mittelstück in Form eines aufwärts gekrümmten Zapfens mit dem anhaftenden Blindschlauche vor. Endlich tritt die Peniszwibel mit den beiden hornigen Schuppen, deren Spitze sich jetzt dem Kopfe der Drohne zuwenden, hervor, so daß zuletzt der Penis in seiner ganzen Ausdehnung umgestülpt ist und die in

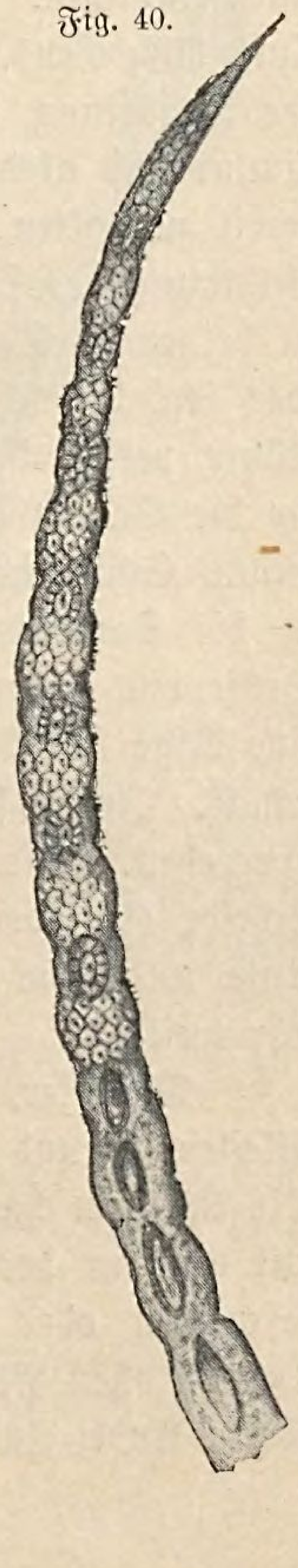
Fig. 39.



der Linse eingeschlossene Samenpatrone nach außen tritt. Er zeigt jetzt an seinem Ende eine Öffnung, die in den sich nicht umstülpenden unpaarigen Samenleiter hineingeht. Das Umstülpen des Penis hat den sofortigen Tod der Drohne zur Folge, die ohnedies zu keiner zweiten Befruchtung mehr dienen könnte, und der umgestülpte Penis hängt mittels widerstrebender Borsten und Schuppen so fest in der Scheide, daß beim Trennen der Königin von der toten Drohne in der Regel ein Teil der männlichen Geschlechtsteile abreißt und in der Scheide stecken bleibt.

b. Die weiblichen Geschlechtsorgane finden sich nur bei der Königin in vollständiger Entwickelung. Dieselben bestehen aus den Eierstöcken, den Eierleitern (auch Trompeten genannt), dem Eiergange, dem Samenbehälter (oder der Samentasche), einigen eigentümlichen Anhängen und der Scheide.

Fig. 40.



Den Geschlechtsapparat der Königin sieht man in Figur 39 und enthält derselbe alle vorhingenannten Organe, die wir jetzt erklären werden.

Die Eierstöcke (gg) sind Säcke, in denen die Eier aus dem Bildungsstoffe der Bienen sich abscheiden und bis zu ihrer Befruchtung verweilen. Es sind zwei solche Eierstöcke, welche spitz zulaufend, zu beiden Seiten des Nahrungskanals liegen, mithin den Seitenraum des Hinterleibes ausfüllen. Jeder Eierstock wird gebildet aus ein paar hundert Röhrchen, welche mit feinen Luftröhren überzogen sind. Die ersten Eikeime bilden sich in dem oberen zugespitzten Ende der Eiröhren, in dem sog. Keimfache. Hier entsteht eine Anzahl heller Bläschen, die sich der Länge nach ordnen und mit einem Hofe umgeben, welcher sich immer mehr vergrößert und dunkler färbt, je weiter die Bläschen sich abwärts senken. Aus dem Hofe entwickelt sich nach und nach der Dotter mit der Dotterhaut, und erst im untern Teile der Eiröhre wird das Ei noch von einer festen Hülle, der sog. Schalenhaut, umgeben. In Figur 40 sieht man ein einzelnes Eierstocksröhrchen abgebildet. Man sieht an dem Röhrchen, daß die Eikeime, sobald sie eine gewisse Ausbildung erlangt haben, an dem Röhrchen bauchige Anschwellungen verursachen, die immer größer

werden, je mehr das Ei in seiner Entwickelung und Ausbildung fortschreitet. Weil die zwischen zwei Eikeimen liegenden Bläschen allmählich an Ausdehnung zunehmen, so bilden auch sie Anschwellungen, so daß die Eiröhre den Anblick einer Perlschnur gewährt. Ein Ei findet man aber immer nur in jeder zweiten Anschwellung. Die Zahl der Eianlagen beider Eierstöcke kann auf etwa 5000 veranschlagt werden. Im Herbste, wenn die Thätigkeit des Bienenvolkes herabsinkt, vermindert sich auch die Zahl der Eianlagen, und zur Zeit der Winterruhe sind reife Eier in den Eierstocksröhrchen gar nicht vorhanden, so daß der Hinterleib sichtbar schwächer und schlanker geworden ist.

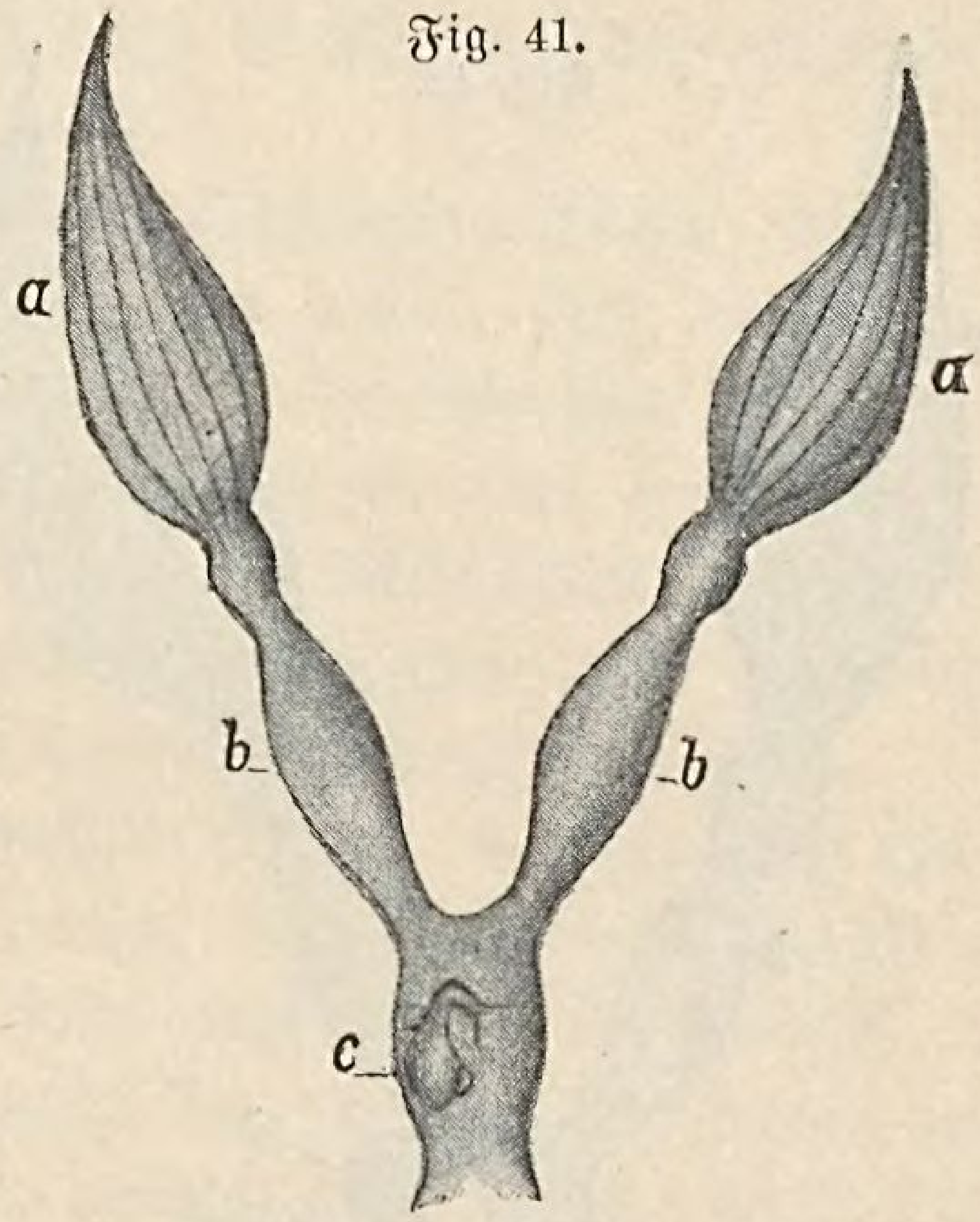
Sämtliche Eiröhrchen münden in einen doppelten Eigang (Fig. 39 f f) die sog. Eileiter. Dieses sind schlauchförmige Röhren, welche eine derbe, muskulöse Struktur haben. Bei e vereinigt sich der Doppelgang in einen einfachen. In diesen Eigang mündet die Samentasche (d) mittels eines Röhrchens. Die Samentasche ist das Organ, welches die bei der Begattung von dem Männchen übergeführte Samenmasse aufnimmt und alsdann aufbewahrt, um dieselbe während des Eierlegens bereit zu halten und durch Auspressen mit den in der Scheide an der Mündung des Samenbehälters vorbeischlüpfenden Eiern in Berührung zu bringen. Der Verbindungsgang der Samenblase mit dem Eileiter (das sog. Stielchen) (i) ist mit Muskeln versehen, mittelst welcher die Röhre verschlossen und geöffnet werden kann. Nahe an der Stelle, wo die Samenblase an ihrem Ausführungsgange sitzt, münden zwei dünne Schläuche; dies sind Anhangsdrüsen, deren Absonderungsstoff in die Samentasche tritt. Neben der Giftblase (a) findet man eine Drüse von schlauchförmiger Gestalt, die sog. Schmierdrüse (b), welche eine ölige Flüssigkeit absondert, die den hornigen Stachel geschmeidig erhält. In cc sieht man die Drüsenschläuche, welche in die Giftblase übergehen. Die Fortsetzung des Eiganges nach außen endet in der Scheide (h) oder der Oeffnung, die zum Einlassen der männlichen Rute und zum Ausgange der Eier dient, und die verhältnismäßig sehr weit ist.

Die Eier, welche im Eierstocke (g) reif werden, gehen durch die Eileiter (f) und von e an der Mündung der Samentasche (i) vorüber. Die Königin hat es nun in ihrer Gewalt, die vorübergehenden Eier mit dem in der Samentasche (d) befindlichen männlichen Samen zu befruchten oder nicht. Der männliche Samen besteht nämlich aus einer großen Menge Fädchen (Spermatozoen), und das Ei hat am obern Ende eine Öffnung (Mikropyle). Läßt nun die Königin ein

oder mehrere Samenfädchen in diese Öffnung einfließen, so wird dadurch das Ei befruchtet und es entsteht daraus eine Arbeitsbiene. Läßt sie aber keine Samenfädchen einfließen oder befruchtet sie das Ei nicht, so entsteht daraus eine Drohne. Die Bienen entstehen also aus befruchteten, die Drohnen aus unbefruchteten Eiern, und die Königin ist befähigt, dem Bedürfnis des Volkes entsprechend beliebig Arbeitsbienen- oder Drohneneier zu legen. Wenn der Samenvorrat in der Samentasche verbraucht ist, so ist der Lebenszweck derselben zu Ende, weil sie dann keine Arbeitsbieneneier mehr legen, also das weibliche Geschlecht nicht mehr fortpflanzen kann.

c. Geschlechtsorgane der Arbeitsbiene. — Die Geschlechtsorgane des vollkommenen Weibchens (der Königin) sind bei dem unvollkommenen Weibchen (der Arbeitsbiene) nur in rudimentärem Zustande vorhanden, weshalb die Arbeitsbiene nicht begattungsfähig ist. Um dies zu begreifen, braucht man nur die Geschlechtsorgane der Arbeitsbiene (Fig. 41) zu betrachten und mit denen der Königin (Fig. 39) zu vergleichen. Schon auf den ersten Blick sieht man, wie unvollkommen die Geschlechtsteile der Arbeitsbiene ausgebildet sind. Im Besondern finden wir folgende Unterschiede: die Samentasche der Arbeitsbiene (Fig. 41 c) ist so verkümmert, daß sie gar nicht Raum hat, den männlichen Samen aufzunehmen. Während der Eierstock der Königin mehrere hundert Eiröhrchen enthält, findet man in denen der Arbeitsbiene (a a) nur einige (2 bis 12). Der doppelte Eigang (bb) entbehrt bei der Arbeitsbiene fast ganz der Vereinigung in einem einfachen Gang. Auch ist die Scheide so eng, daß die männliche Rute nicht eingelassen und folglich die Arbeitsbiene nicht begattet werden kann.

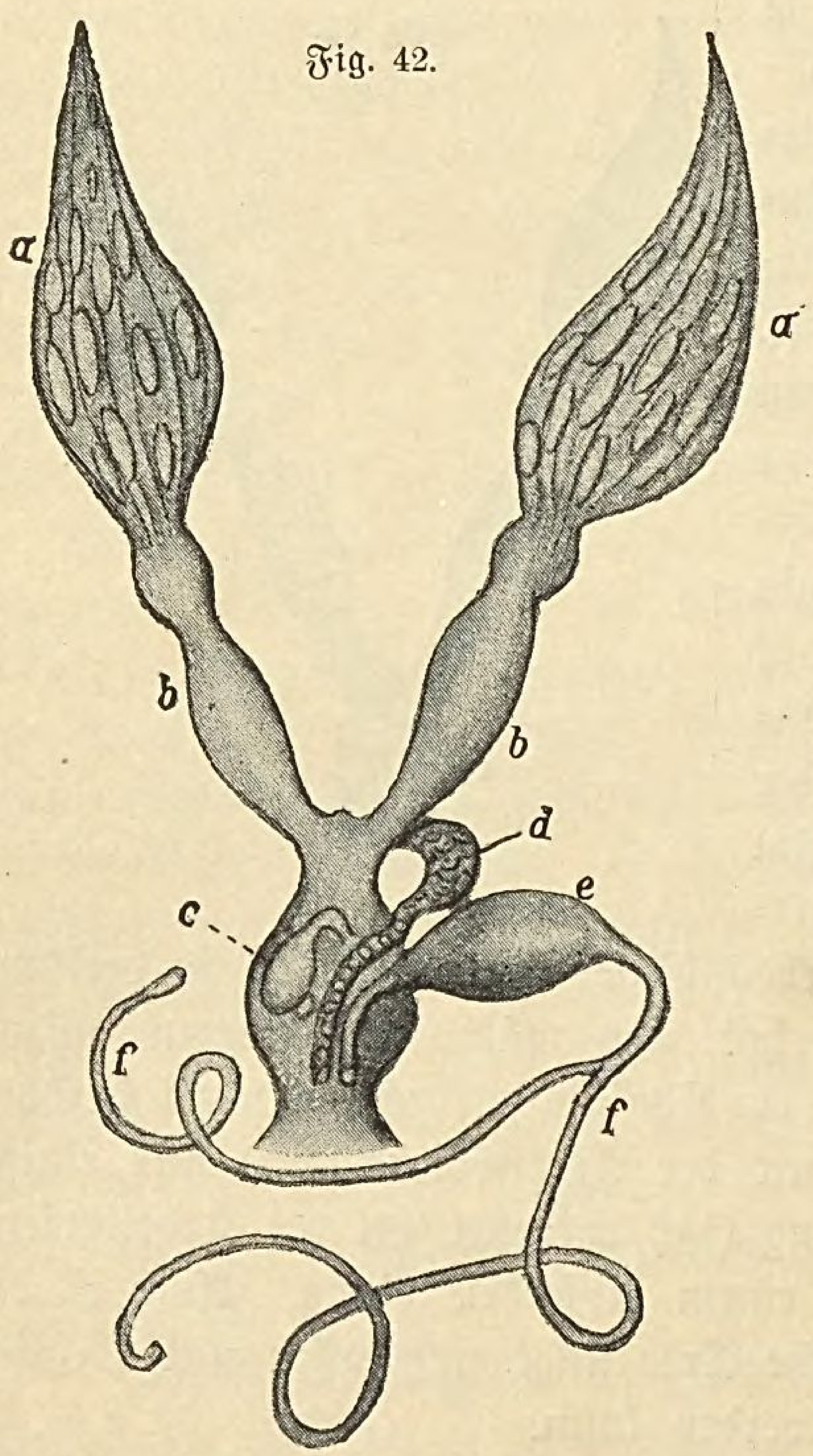
Fig. 41.



d. Eierlegende Arbeitsbienen. — In einem Bienenstocke, welcher eine gesunde, normal gebildete Königin hat, giebt es außer dieser keine andere eierlegende Biene. Es kommt aber hie und da in Stöcken, welche längere Zeit keine befruchtete oder überhaupt gar keine Königin haben, vor, daß eine oder mehrere Arbeitsbienen Eier

legen. Sind nämlich im Stocke keine befruchteten Eier oder aus diesen hervorgegangene, unbedeckelte Larven vorhanden, fehlen also die Mittel sich selbst eine Königin nachzuschaffen, so wird eine Arbeitsbiene zum Eierlegen befähigt, wenn sie von einzelnen Bienen recht reichlich mit königlichem Futter gespeist wird. Der Eierstock wird dadurch zur Eibildung gereizt. Die Eier sind jedoch nur Drohneneier, aus denen sich ausschließlich Drohnen entwickeln. Auch werden dieselben sehr unregelmäßig, mehrere in eine Zelle, in unrichtiger Stellung, und bei vorhandenen Drohnenzellen gewöhnlich nur in diese abgesetzt. Eine solche eierlegende Biene heißt Afterkönigin (falsche Königin) oder auch Drohnenmutter.

Fig. 42.



In der äußeren Gestalt unterscheiden sich diese eierlegenden Arbeitsbienen nicht von den andern und im Innern nur durch die größere Ausbildung der Eierstöcke (Fig. 42). Die Eiröhren der Eierstöcke (a a) sind etwas länger als bei den gewöhnlichen Arbeitsbienen, jedoch niemals so lang als bei der Königin. Die Zahl der in den Eiröhren sich bildenden Eier ist sehr ungleich. In mancher bilden sich gar keine, in andern weniger oder mehr, jedoch höchstens nur halb so viel als in den Eiröhren der Königin. Die übrigen Organe des Geschlechtsapparates, nämlich die Eileiter (bb), die Samentasche (c), die Giftblase (e) mit den Drüsenschläuchen (f f) und die Schmierdrüse (d), sind fast in gleicher Weise verkümmert wie bei den nicht eierlegenden Arbeitsbienen.[1])

[1]) cf. die Bienenztg. in neuer Ausgabe I S. 151—167 und 261 f., S. 181 ff., 212 ff., 263 f. — Schmid und Kleine, Leitfaden S. 19. — Vogel, Die

§ 9. Die fünf Sinne der Biene.

Seit Aristoteles haben viele Schriftsteller und Naturforscher der Biene den einen oder andern Sinn abgesprochen, und erst in der neuesten Zeit ist es mehreren Forschern gelungen, zu beweisen, daß der Biene keiner der fünf Sinne fehlt, wenn auch noch verschiedene Punkte bezüglich der betreffenden Sinnesorgane in ein geheimnisvolles Dunkel gehüllt sind.

§ 10. Der Gesichtsinn.

Zum Sehen dienen der Biene zwei große und drei kleine Augen, welche so künstlich gebaut sind, daß man sie als eines der vorzüglichsten Werkzeuge in der Natur ansehen muß.

Die zwei zusammengesetzten oder facettierten Augen, welche man gewöhnlich Netz-, Neben- oder Seitenaugen nennt, sitzen an den Seiten des Kopfes in Form zweier Nieren. Bei der Drohne sind die Netzaugen besonders groß und stehen auf dem Scheitel aneinander, nur durch eine feine Rinne geschieden. Bei der Königin und der Arbeitsbiene sind die Netzaugen nur schmal und lassen eine breite Stirn zwischen sich, auf welcher die Punktaugen Platz gewinnen.

Die drei sehr kleinen einfachen Augen, welche auch Punkt-, Haupt- oder Stirnaugen genannt werden, stehen in einem gleichseitigen Dreieck auf der Stirn, zwei nach oben und eins nach abwärts.

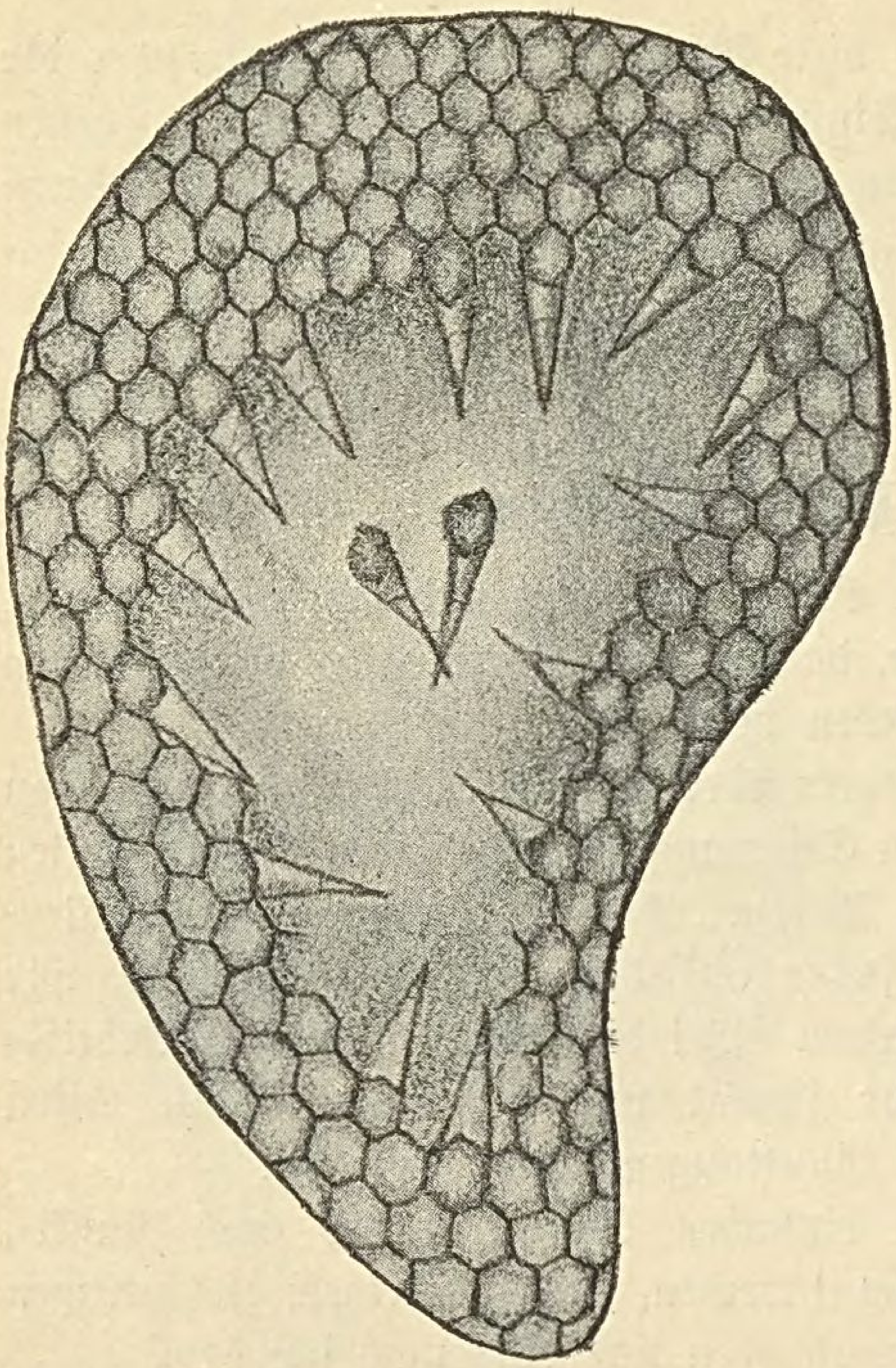
Die glänzende Oberfläche, welche die großen Seitenaugen zeigen, rührt von dem eigentümlichen Bau derselben her. Jedes dieser Seitenaugen besteht aus etwa 3500 kleinen, vollkommen sechseckigen Linsen, die dicht aneinander passen und in regelmäßigen Reihen stehen; dieselben sind mit einer gemeinschaftlichen Hornhaut bedeckt, welche sich leicht abschälen läßt, wo man dann die sechseckige Form der Linsen deutlich sieht.

Auf der umstehenden Abbildung (Fig. 43) sieht man ein vergrößertes Seitenauge, dessen Mitte herausgeschnitten ist, damit man die Lage der einzelnen Facetten deutlich erkennen kann.

Figur 44 zeigt sechs Facetten aus den großen Seitenaugen der Biene, jede an der Spitze der untersten Linse sich an einen Nerv anschließend.

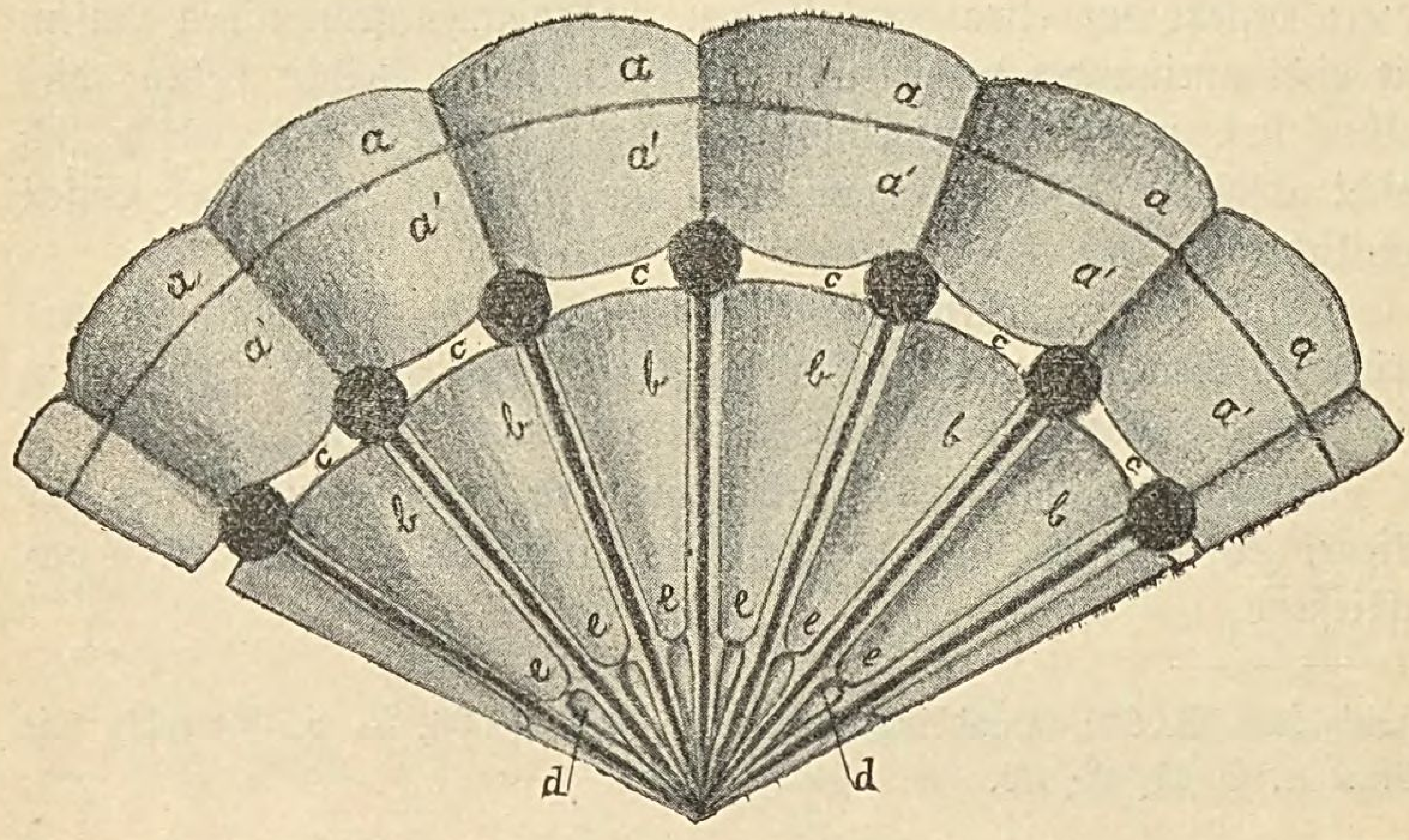
Honigbiene S. 29; Handbuch der Bienenzucht S. 33. — v. Berlepsch, Die Biene ꝛc. S. 17, 25, 30.

Fig. 43.



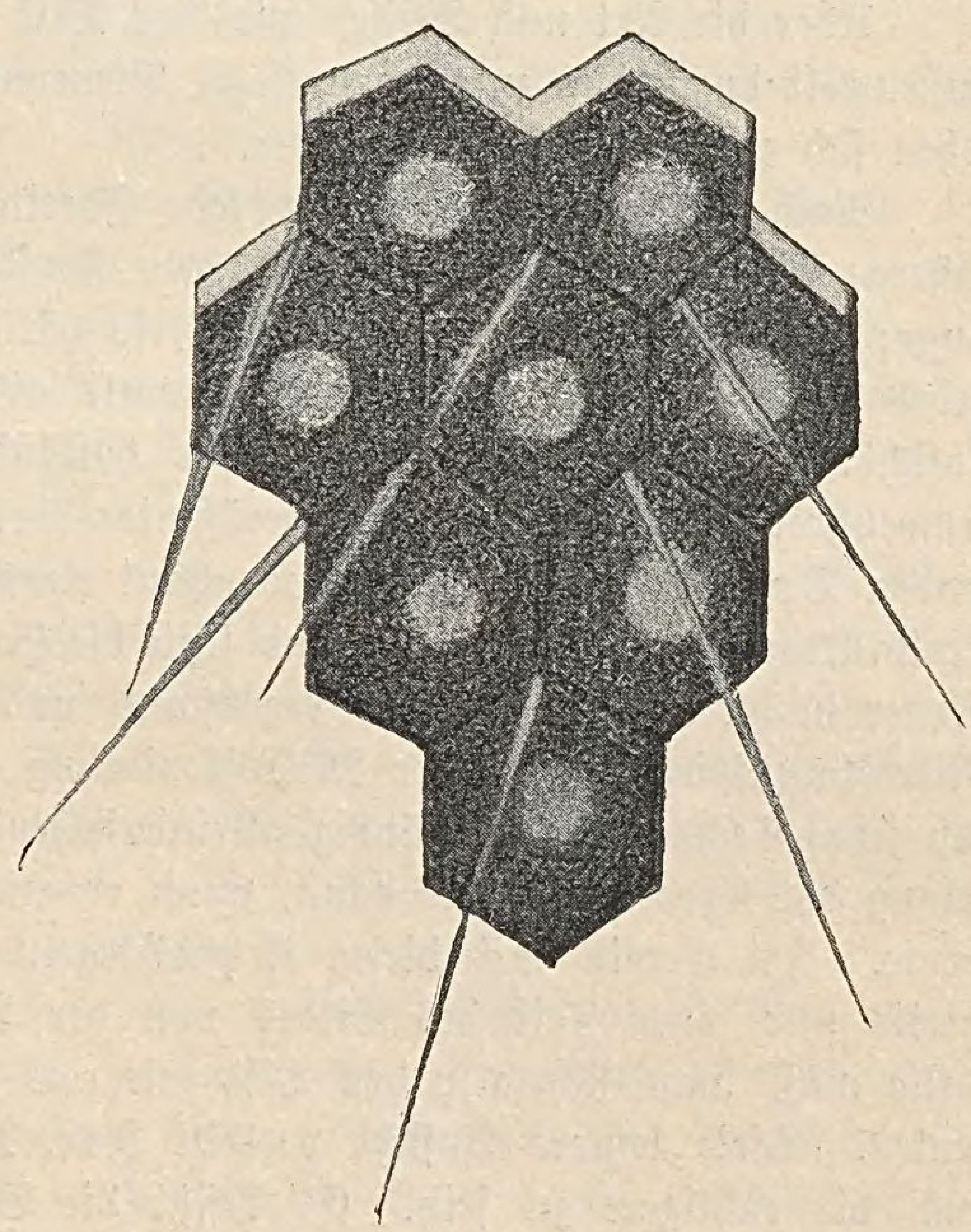
Jedes einzelne Facettenauge (ocellus) ist nach Samuelson (die Honigbiene, ihre Naturgeschichte, Lebensweise und mikroskopische Schönheit; aus dem Engl. von Ed. Müller. Nordhausen 1862 S. 27 f.) für sich ein vollkommenes Sehwerkzeug, das aus zwei merkwürdig geformten Linsen, einer äußeren, hornartigen (a) und einer inneren, konischen (b) besteht. Die äußere Linse ist ein sechsseitiges Prisma, und ist, da sie aus zwei planokonvexen Linsen (a und a'), welche sich mit den ebenen Flächen berühren, besteht, eine zusammengesetzte doppelt konvexe Linse. Da beide Linsen noch von verschiedener Dich-

Fig. 44.



tigkeit oder Refraktionskraft sind, so ist jeder Aberration des Lichtes auf das Erfolgreichste vorgebeugt. Zu demselben Zwecke geht auch der Lichtstrahl, ehe er aus dieser Linse in die innere, konische einfällt, noch durch einen leeren Raum, der ringsum von Pigment umgeben ist, das sich zwischen der oberen und der unteren Linse bis auf eine kleine, runde Öffnung (c) zusammenzieht, und dann weiter abwärts auch die konischen Linsen umgiebt, so daß auch diese vollständig isoliert werden, und der Strahl nicht von einer Linse zur andern übergehen kann. — Die konischen Linsen sind zwar auch doppelt konvex, aber einfach und von gleicher Dichtigkeit. Ihre unterste konvexe Fläche schließt sich unmittelbar an die knollenförmige Erweiterung des Sehnervs (d) an, der in der Achsenrichtung des ocellus fortläuft, bis er die Nerven der andern kleinen Augen trifft, sich mit diesen vereinigt und als gemeinsamer Stamm in das große Gehirn tritt.

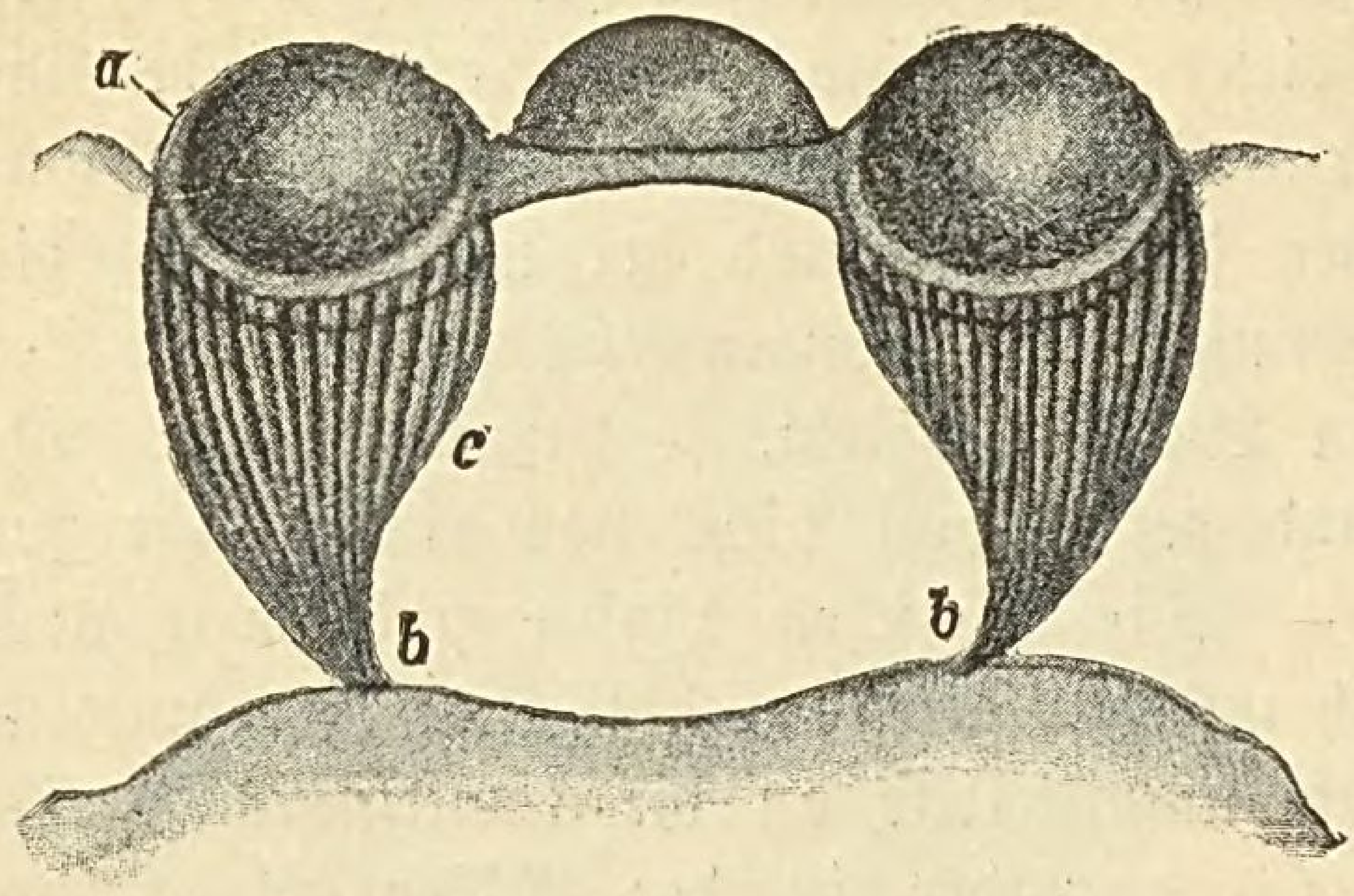
Fig. 45



Die langen Haare, welche auf der Hornhaut regelmäßig, eins zwischen fast jeder Linse, sich befinden, dienen ebenfalls dazu, indirekte Lichtstrahlen aufzuhalten oder abzulenken, welche das gemeinsame Bild sonst verwirren könnten. Um die Stellung der Haare zwischen den Linsen zu verdeutlichen, haben wir in Figur 45 die acht untersten Facetten eines Auges mit den in den Verbindungswinkeln stehenden Haaren bedeutend vergrößert dargestellt.

Was die e i n f a c h e n A u g e n anbelangt, so ist ihre Konstruktion in der That sehr einfach. Nach Samuelson (a. a. O.) besteht das einfache Auge

Fig. 46.



(Fig. 46) aus einer einzigen, fast kugelrunden Linse (a), an welche sich unmittelbar die Erweiterung des Sehnervs (b) anschließt, die aus sogenannten papillae (c) besteht und die Stelle der Netzhaut vertritt. Bedeckt ist die Linse von einer sehr glatten, halbkugelförmigen, durchsichtigen Hornhaut (cornea); umgeben wird sie von dem Pigment, das da, wo der Sehnerv sich zur Netzhaut ausbreitet, sich auch um diese legt. Der Sehnerv entspringt aus dem großen Gehirn und erweitert sich kolbenartig, sobald er in die Augenhöhle tritt.

Über die Art und Weise, wie das Bild von Gegenständen der Außenwelt durch das zusammengesetzte Bienenauge zu Stande kommt, stehen sich zwei Ansichten gegenüber.

Nach der einen Ansicht ist jede Facette, jedes Tafelfeld des äußeren Auges mit der Linse und dem Krystallkegel ein besonderes Auge; wie der Mensch zwei Augen hat, so hätte die Biene deren 7000. Jedes Auge soll das Bild der Außenwelt als Ganzes sehen. Diese Ansicht ist jedoch zu verwerfen. Der holländische Arzt Anton von Leuwenhoek (1632—1723), ein berühmter Naturforscher, machte folgenden Versuch. Er nahm die Hornhaut eines Bienenauges, löste die Krystallkegel von derselben ab und legte die Haut unter ein Mikroskop. Ferner nahm er einen kleinen Gegenstand und befestigte ihn auf dem Mikroskopenspiegel. Bei der Mikroskopierung wurde er nun gewahr, daß jedes Sechseck ein vollständig alleindastehendes Bild zeigte. Jedoch gelang das Experiment nur dann, wenn er auch die Krystallkegel entfernte. Im Verein mit diesen Krystallkegeln lieferte jede Hornhautfacette nur einen Teil des Bildes von der Außenwelt. In diesem Falle muß man sich also das Bild wie aus Mosaik zusammengesetzt denken. Diese letztere Ansicht vertritt Joh. Müller, und sie scheint auch die richtigere zu sein. Es besitzt die Biene also eigentlich nur zwei große Augen, welche man sich allerdings nach der ersteren Ansicht in mehrere Tausend zerlegt denken kann. Wie wir mit unsern zwei Augen jeden einzelnen Gegenstand nur einmal wahrnehmen, obgleich

in jedem Auge ein Bild entsteht, so werden auch die drei Bilder der einfachen Augen im Gehirn nicht drei, sondern nur ein Bild von dem Gegenstande hervorrufen, der im Sehfelde der drei Augen liegt.

Durch die Netzaugen nimmt die Biene nur nahe Gegenstände deutlich wahr. Es wird darum die Biene mit ihren zusammengesetzten Augen auch in der Dämmerung noch sehen können.

Über die Bestimmung der einfachen Augen ist vielfach gestritten worden. Nach Dujardin sollen sie zum Sehen in verschiedenen Entfernungen geeignet sein und nach Johannes Müller nur zum Sehen in großer Nähe dienen. Offenbar dienen sie zum Sehen in die Ferne; dies erhellt schon aus ihrer Stellung auf dem Scheitel, sowie daraus, daß Bienen, denen man die Punktaugen mit Lack bestrich, für die Ferne blind waren. Um die einfachen Augen stehen auf der Stirn steife Haare so dicht, daß es der Biene geradezu unmöglich sein muß, mit diesen Augen ganz nahe Gegenstände wahrzunehmen, zumal die Augen unbeweglich sind.

Netz- und Punkt-Augen ergänzen sich also gegenseitig, d. h. sie haben ein verschiedenes Sehfeld; wo die Grenze des Sehfeldes der Netzaugen ist, da beginnt die Thätigkeit der Punktaugen.

Im hellen Sonnenschein sieht die Biene sehr gut, schlecht dagegen zur Zeit der Dämmerung. Im finstern Stocke sieht sie gar nichts und muß daher in demselben bei ihren Arbeiten durchs Gefühl geleitet werden. Bei trübem Wetter sieht die Biene auch schlecht, was man daran erkennt, daß sie sich bei demselben am häufigsten in Nachbarstöcken verfliegt. Man findet mitunter die Behauptung aufgestellt, die Bienen könnten auch im Dunkeln sehen. Wenngleich es Tiere giebt, wie Katzen, Eulen u. s. w., deren Augen so eingerichtet sind, daß sie des Nachts sehen können, so läßt sich doch dasselbe nicht von den Bienen sagen. Nimmt man in der Abenddämmerung Bienen vom Flugloch weg und wirft sie einige Schritte weit vom Stande, so fliegen sie matt in die Höhe, irren in kleinen Kreisen umher, fallen endlich zu Boden und finden ihren Stock nicht wieder.

Es steht fest, daß das Licht großen Einfluß auf die Biene ausübt. Läßt man ein Volk in einen leeren Doppelkasten, welcher mit zwei Fenstern versehen und in dessen Scheidewand eine Verbindungsöffnung angebracht ist, so wird man, so oft man will, das Vergnügen haben, sie in das rechte oder linke Fach marschieren zu sehen wie aufs Kommando. Sind sie im Fache rechts, und man schließt das Fach links, so laufen sie augenblicklich durch die genannte Öffnung dem

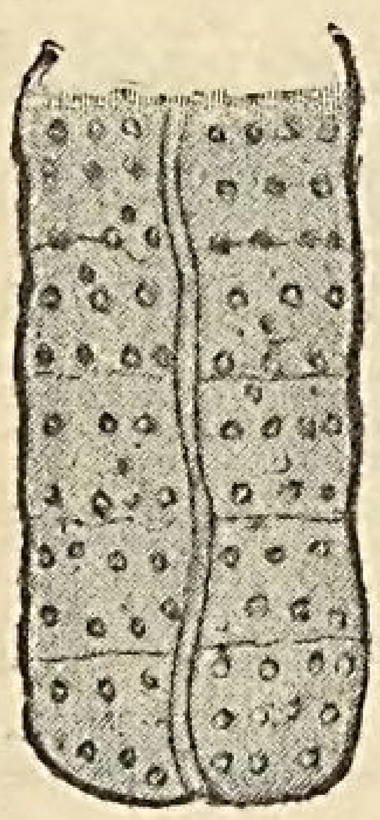
linken Fache zu, und ebenso schnell wieder rechts, wenn man das linke Fach öffnet und das rechte verschließt. Sie laufen also stets dem Dunkeln nach. Wenn sie aber fliegen, so fliegen sie dem Hellen nach; es sei denn, daß sie an einem dunkeln Orte eine Süßigkeit entdeckt haben.

Von allzu grellem Lichte werden die Bienen geblendet. Hierin ist wohl die Thatsache begründet, daß dieselben bei ihren Ausflügen im Winter und im zeitigen Frühjahr, wenn die Erde rings noch mit Schnee bedeckt ist, massenhaft niederfallen und erstarren.[1])

§ 11. Der Gehörsinn.

Es hat nicht an Stimmen gefehlt, welche der Biene den Sinn des Gehörs streitig machen wollten. Ohne Zweifel hört die Biene bewunderungswürdig fein; denn die Arbeitsbiene vernimmt die Töne, wodurch eine andere Zorn, Freude oder Trauer ausdrückt, ganz deutlich, und die jungen Königinnen geben im Stocke Ruftöne und Antworten von sich, wovon jeder sich überzeugen kann. Geht nun auch aus den Lebensäußerungen der Biene deutlich hervor, daß sie den Sinn des Gehörs besitzt, so ist doch das Organ des Gehörs bis jetzt noch nicht unzweifelhaft nachgewiesen.

Fig. 47.



Gewöhnlich betrachtet man als Gehörswerkzeuge die Fühler, deren Bau diese Annahme zu rechtfertigen scheint. Die ganze Oberfläche der Geißel, welche das erste der vier Hauptglieder der Fühler bildet, ist mit vielen kleinen Vertiefungen bedeckt, welche geschlossene Säckchen (sacculi) darstellen (Fig. 47) und durchaus befähigt scheinen, die den Insekten eigene Gehörblase zu bilden. Mit diesen Gefäßzellen steht der Fühlernerv (nervus antennalis) in unmittelbarer Verbindung. Er entspringt aus der Mitte des großen Gehirns und läuft als einfacher ungeteilter Faden neben dem großen Beuger des Oberkiefers vorbei, worauf er, dicht unter der Verbindungsstelle der Fühlerwurzel mit dem Kopfschilde in den Fühler eintretend, bis zur Spitze desselben dringt, überall einzelne Nervenäste zu den Gefäßzellen und den Muskeln des Fühlers abgebend. Mit ihm in paralleler Richtung geht

---

[1]) cf. die Bienenztg. in neuer Ausgabe I S. 502, 506. — Vogel, Die Honigbiene S. 40; Handbuch der Bienenzucht S. 39. — Berlepsch, Die Biene 2c. S. 277 ff.

aber auch ein nicht unbedeutender Luftröhrenast, der, wie der Nerv, sich überall hin in den Gefäßzellen verästelt, was ganz evident darauf hinzuweisen scheint, daß die sacculi als Gehörblasen fungieren.

Auch die hervorragende Stellung der Fühler vorn am Kopfe rechtfertigt aller Wahrscheinlichkeit nach unsere Annahme. Wer dieselbe bezweifeln sollte, der drücke eine Biene auf dem Anflugbrette des Stockes sanft an; sofort giebt sie einen ängstlichen Ton von sich, und die im Flugloche sitzenden Bienen stürzen auf den ängstlichen Hülferuf sofort hervor, und man sieht dabei deutlich, wie die Fühler spielen oder wie die Biene die Ohren spitzt, um zu horchen. Ferner wird jene Annahme durch eine Beobachtung, die man täglich bei den Bienen machen kann, bestätigt. Die wachehaltenden Bienen am Flugloche recken nämlich die Fühler beständig hin und her, heben und senken sie. Dieses thun sie, um besser hören zu können, da es ja in dieser Stellung nichts zu fühlen und wohl auch nichts zu riechen, wohl aber zu hören giebt.

Es scheint gewiß, daß die Bienen nur in nächster Nähe Laute ihrer Genossinnen, sowie der Königin zu hören vermögen, und daß ferner ihr ganzes Gehörorgan nur Laute in einer gewissen Tonhöhe resp. in einem gewissen Tonumfange aufzufassen vermag.

Wenn man eine Biene nur leicht drückt, giebt sie einen klagenden oder zornigen Ton von sich. Die Bienen sind nämlich in dieser Hinsicht, wie nach Pater Abraham a Sancta Clara jede Jungfrau sein soll, nämlich eine Orgel, welche schreit, wenn man sie berührt.

Durch den hellen festlichen Ton der Freude während des Schwarmaktes werden die schwärmenden Bienen zusammengehalten und auch Nachbarvölker selbst zum Schwärmen gereizt, wenn sie sonst auch nicht alle Schwarmbedingungen erfüllt haben. Das Tüten und Quaken der jungen Königinnen hören auch die etwas weit von ihnen im Stocke entfernt sitzenden Bienen, und so lange es nicht verstummt, vernimmt man stets darin eine gewisse Unruhe und Aufregung. Es ist sogar wahrscheinlich, daß die Bienen zartere Töne von sich geben, die das menschliche Gehör nicht mehr vernimmt, die aber den Bienen noch gut warnehmbar sind und wodurch sie sich untereinander verständigen. Wie möchte man sonst beim Ausfluge der Königin das sog. Vorspiel erklären, oder wie begreifen, daß die Königin gleich zum erstenmale den Weg wieder richtig in den Stock findet, wenn diese allein durch den Geruch zu unterscheiden vermöchte, und nicht auch den Ton ihres Volkes, speziell der vorspielenden Bienen vernähme? Es ist allgemein

bekannt, daß die Bienen an ruhigen Plätzen am besten überwintern, und daß sie Poltern, Schreien u. s. w. in ihrer unmittelbaren Nähe nicht dulden mögen. Ein geringes Pochen am Korbe, Kasten oder Flugbrette schreckt die ganze Wachmannschaft auf und veranlaßt sie, sich in den Verteidigungszustand zu setzen, während ein ruhiges Auseinandernehmen selbst des ganzen Bienenbaues die Bienen weniger stört. Bemerkenswert ist, daß die allerstärksten Lufterschütterungen, Donnerschläge, Kanonen- und Flintenschüsse nicht den geringsten Eindruck auf die Bienen weder innerhalb noch außerhalb der Wohnung machen. Hätte die Biene kein Ohr, sondern faßte sie die Luftwellen mittelst des Gefühls auf, so müßte sie doch unzweifelhaft die gewaltigen Lufterschütterungen empfinden, welche z. B. durch Donnerschläge hervorgerufen werden. Daß sehr tiefe Töne die Biene nicht in Aufregung versetzen, hat seinen Grund darin, daß die Grenze des Hörens bei ihr in den tiefen Tönen liegt, während sie bei uns Menschen in den hohen liegt. Die Biene hat nur eine das Trommelfell ersetzende Hörblase, die ihrer ausgezeichneten Muskelstreckbarkeit wegen in der Sekunde auch viele tausend Mal mehr schwingen kann und muß als unser menschliches Trommelfell, das in der Sekunde nur etwa 16320 Mal schwingen kann. Hieraus erhellt, daß die Biene die feinen und feinsten Töne der Bienensprache durch das Ohr wahrnimmt, aber gegen die groben oder tiefen Töne der Donnerschläge u. s. w. taub sein muß.

Schon im Altertum hat man der Biene einen gewissen Sinn für den Rythmus der Musik zugeschrieben. Jesaias (Kap. 7, 18) droht den Israeliten, Jehova werde den Bienen von Assur zischen d. h. pfeifen.[1]) Der römische Dichter Ovid sagt von den Bienen, sie folgten den Tönen des geschlagenen Erzes. Auch Plinius sagt, die Bienen seien für Musik empfänglich; Erzklang und Wohllaut locke sie und halte sie fest in ihrem Fluge. Deshalb pflegten auch römische Bienenzüchter Schwärme, die unstät herumflogen, durch harmonischen Klang zurückzuführen zu suchen.

---

[1]) Der Kirchenvater Cyrillus von Alexandrien (412—444 n. Ch.) kommentiert diese Stelle mit den Worten: „Jesaias hat das Gleichnis von der Gewohnheit der assyrischen Bienenväter hergenommen, welche mit einem Pfeifenschall die Bienen aus ihren Stöcken aus- und wieder einzutreiben verstanden. Dies ist im Orient eine ganz bekannte Sache, die ich mit eigenen Augen oft daselbst gesehen habe.“ — Credat Judaeus Apelles, ego non!

Sogar noch heute schreiben manche Imker der Biene Verständnis für Musik zu, woraus zu erklären ist, daß hin und wieder beim Schwärmen der Bienen, da der Züchter nicht immer Geige oder Flöte zur Hand hat, mit alten Kannen, Kesseln, Pfannen oder dergl. Lärm geschlagen wird, weil man glaubt, solch eine Teufelsmusik verhindere den Schwarm am Durchgehen und bestimme ihn, sich rascher anzusetzen.[1])

§ 12. Der Geruchssinn.

Viel feiner und stärker als beim Menschen ist der Geruchssinn bei der Biene ausgebildet, trotzdem bei ihr die Geruchswerkzeuge mit so geringfügigen und unansehnlichen Mitteln hergestellt sind, daß erst in letzter Zeit durch die sorgfältigsten Nachforschungen der Sitz und der Bau derselben bestimmt werden konnten.

Als Werkzeuge des Geruchssinnes der Biene betrachtete man seit Reaumur die Fühler. Allein die unbedingt notwendigen Erfordernisse eines Riechorganes sind überall in der Tierwelt, wo das Vorhandensein des Geruchssinnes festgestellt ist, eine vielfach gestaltete, feuchte Schleimhaut und die Verbindung dieser Haut mit den Atmungswerkzeugen. Schon hieraus geht hervor, daß die äußerlich trockenen Fühler oder Antennen, die zu den Atmungswerkzeugen in keinerlei Beziehung stehen, nicht der Sitz des Geruchssinnes sein können.

Erst Dr. Wolff blieb es vorbehalten, das Riechorgan der Biene aufzufinden und zu beschreiben. Vor dem Eingang der Schlundhöhle hängt vom hinteren Rande des Gaumens, d. i. des knöchernen Mundhöhlengewölbes eine quere Hautfalte herab, die von den in ihr eingeschlossenen Muskeln je nach Bedürfnis tief herab oder hoch in die Höhe gezogen werden kann, die Schlundhöhle also verschließt oder öffnet. Dies ist das Gaumensegel, welches schon Reaumur beschrieben hat. Er deutete es aber falsch, da er es für die Zunge der Biene hielt. In Wirklichkeit ist die hintere und obere, eigentümtich organisierte Fläche des Gaumensegels (Fig. 48) nichts anderes als die Riechhaut, so daß das Riechorgan bei der Biene (und überhaupt bei sämtlichen Aderflüglern) seinen Sitz in den beiden seitlichen Flächen hat, in

[1]) cf. die Bienenztg. in neuer Ausgabe I S. 506. — Vogel, Die Honigbiene S. 42; Handbuch der Bienenzucht S. 41. — v. Berlepsch, Die Biene ꝛc. S. 275 ff.

welche ein kielartiger Vorsprung des Gaumensegels, den Dr. Wolff processus nasiformis nennt (Fig. 48 A), die versteckt liegende Hinter-

Fig. 48.

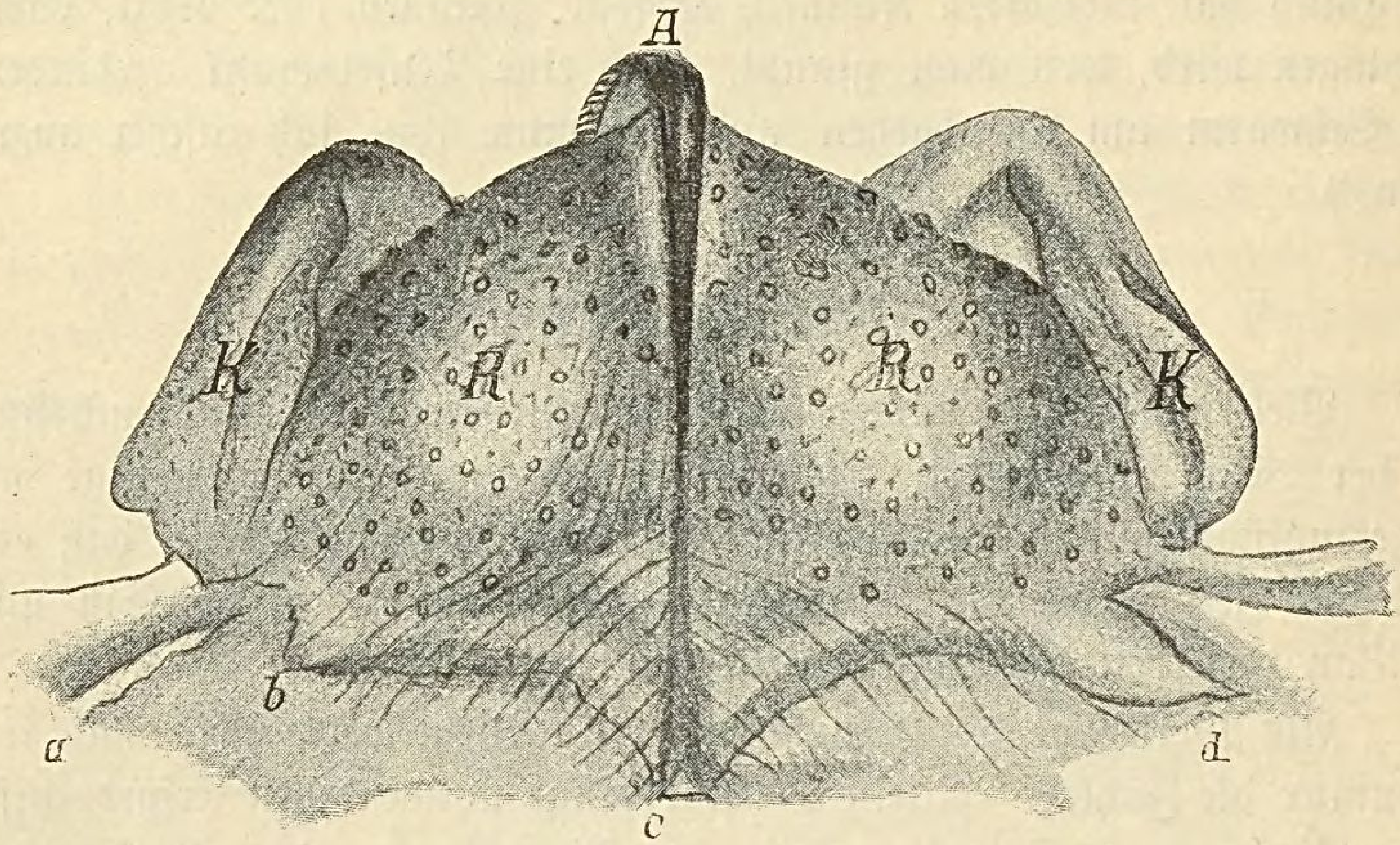
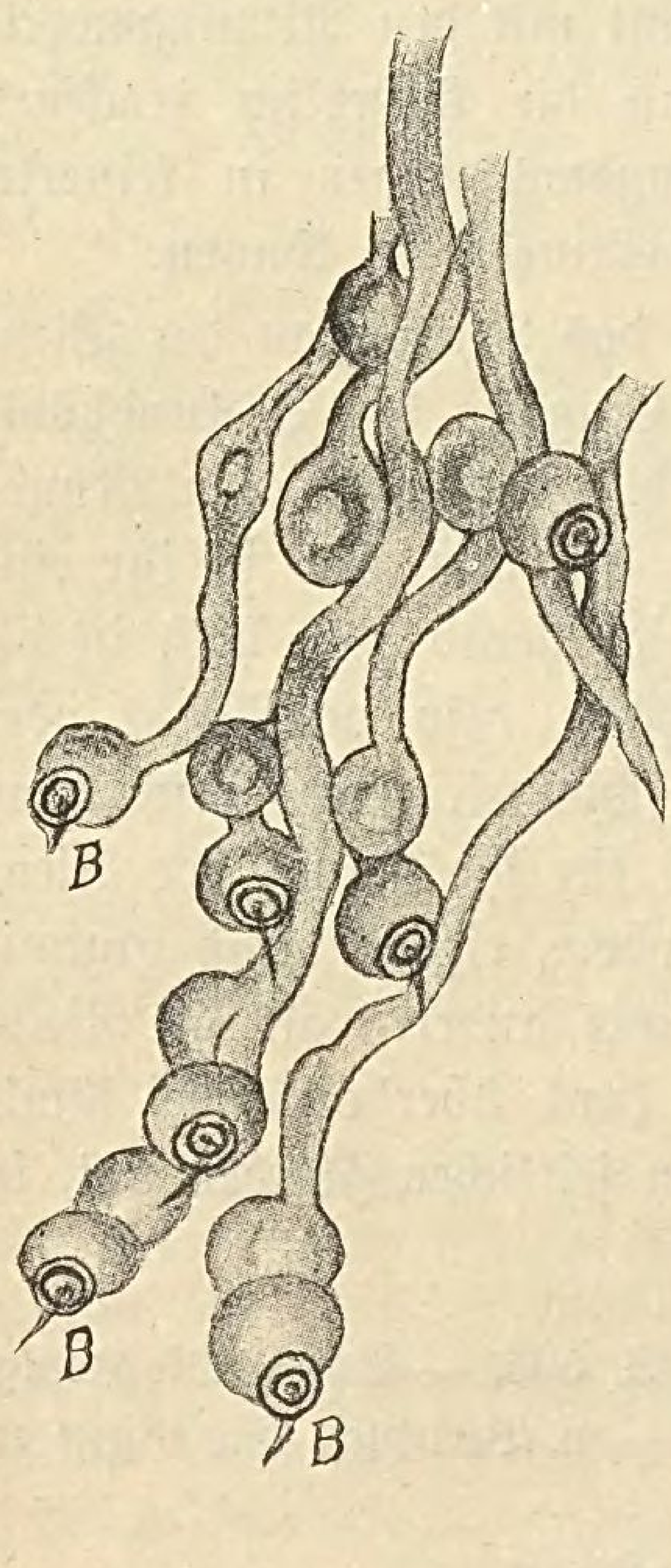


Fig. 49.



fläche des Gaumensegels teilt. In K K sieht man die Seitenteile des Gaumensegels und in a b c d f die durchschnittene obere Innenhaut des Schlundeinganges. Die beiden seitlichen Hälften der Hinterfläche des Gaumensegels sind etwas gewölbt und mit vielen Riechwärzchen besetzt, welche da, wo die Wölbung am stärksten ist, am deutlichsten hervortreten, nach den Rändern hin aber etwas kleiner werden. Jedes dieser Wärzchen (Fig. 49) besteht aus einem braunen erhabenen Ringelchen, das ein durchsichtiges Häutchen einschließt. Bei einer drei- bis vierhundertmaligen Vergrößerung unter dem Mikroskope sieht man, daß sich aus der Mitte jedes Wärzchens ein sehr feines Härchen (B) von kegelförmiger Gestalt erhebt. Zu jedem dieser Wärzchen kommt ein Nerv. In der hinteren Fläche des Gaumensegels der Biene hat also ein Sinn seinen Sitz, und die hier befindlichen Nerven sind nicht Tastnerven; noch weniger können

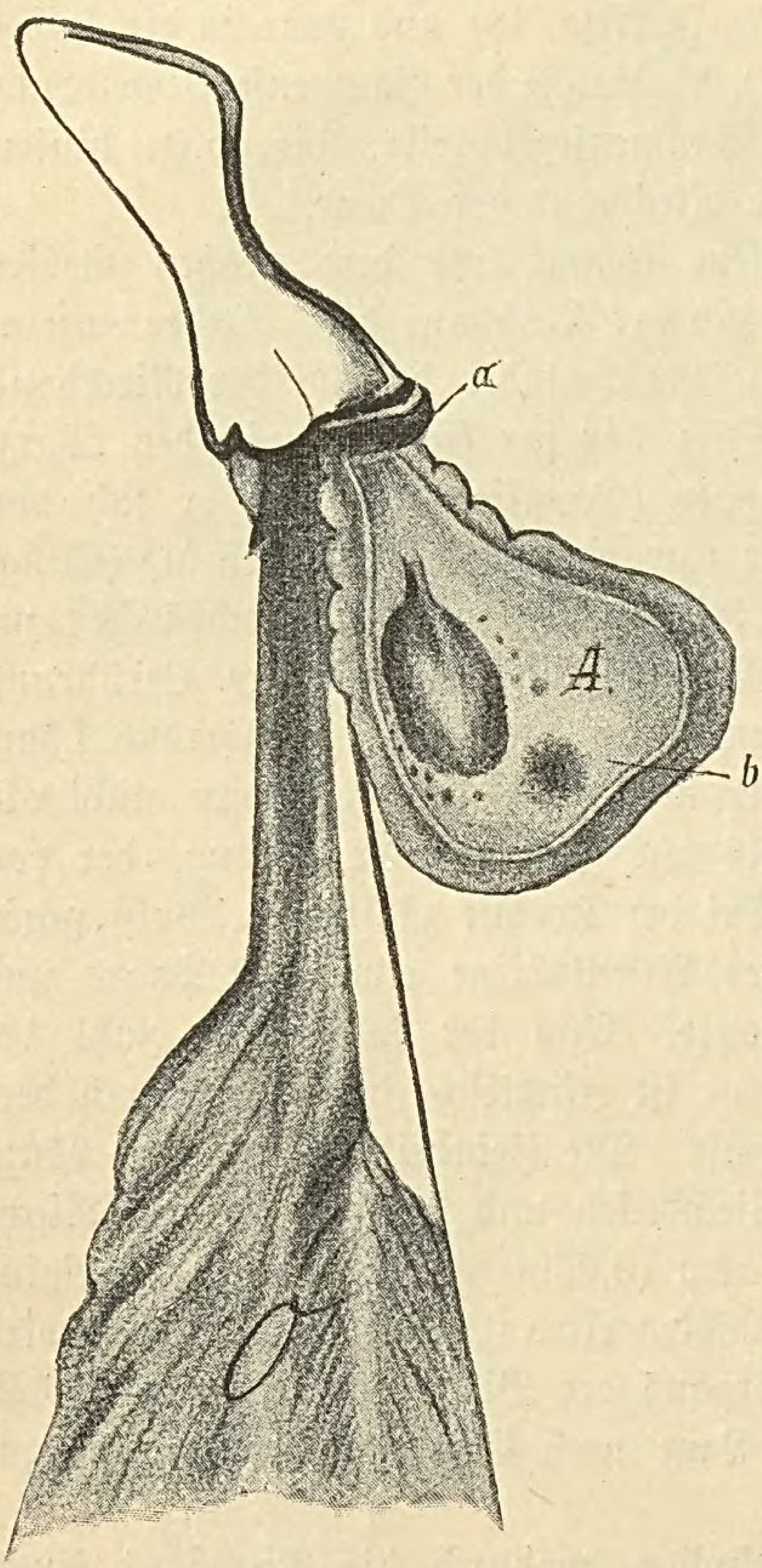
auf einer herabhängenden Haut die Geschmacksnerven liegen; es sind die hier vorhandenen Nerven offenbar Riechnerven, die beschriebenen Wärzchen sind die Riechbecken der Biene und die sehr feinen Härchen der Wärzchen sind die Riechhärchen. Das Riechorgan der Biene sitzt daher an der Hinterfläche des Gaumensegels (Fig. 48) und zwar in den beiden hinteren seitlichen Hälften (R R), in welche der Gaumensegelvorsprung (processus nasiformis) (A) den Gaumensegel teilt: die ganze hintere Fläche des Gaumensegels ist die Riechhaut der Biene.

Der Geruchsnerv der Biene kommt aus dem großen Gehirn und läuft längs des Schlundes bis zur Riechhaut hin. Jeder einzelne Nerv, der von dem Ast abgeht, verschwindet da auf der Riechhaut, wo das Riechhärchen aufsitzt. Kurz vor der Endigung in den Wärzchen bildet er zwei Anschwellungen (Ganglien) wodurch er sich von den Tastnerven unterscheidet, der nur eine große Anschwellung (Ganglion) zeigt. Da die Enden der Riechnerven mit den Riechhärchen zusammenhängen, so kommt die Luft in fast unmittelbare Berührung mit den Riechnerven, und darum kann die Biene so überaus scharf und fein riechen; hierzu kommt noch, daß der Riechnerv nicht als feiner Faden endigt, sondern als ein großer dicker Strang, der von den Riechstoffen gereizt wird. Bei der Drohne zählte Dr. Wolff gegen 50 Paare Riechwärzchen, bei der Arbeitsbiene etwa 110 Paare und bei der Königin etwa 100 Paare. Aus der so großen Zahl der Riechwärzchen bei der Arbeitsbiene ist ersichtlich, daß der Geruch derselben ein sehr scharfer sein muß. Die Feinheit des Geruchs hängt aber auch von der Größe der Riechbecken und der Feinheit der Riechhaare ab. Die größten Riechbecken (0,0060 mm.) hat die Königin; die der Arbeitsbiene messen im Lichten etwa 0,0038 mm. Endlich wird die Leistungsfähigkeit des Riechorgans der Biene noch dadurch erhöht, daß es aus seiner verborgenen Lage nach Erfordern hervor- und zurückgezogen werden kann.

Es bleibt noch zu untersuchen, wodurch die Riechhaut feucht erhalten wird, um zum Riechen tauglich zu sein. In dem hohlen Schädelfortsatze zwischen dem großen Netzauge und der Oberkieferwurzel liegt jederseits eine umfangreiche sackförmige Drüse, die bei der Drohne am kleinsten ist, bei der Arbeiterin eine mittlere und bei der Königin eine umfangreiche Größe hat. Sie mündet in der Gelenkhaut zwischen Oberkiefer und Schädel aus, und ihr Sekret, die Flüssigkeit, welche sie absondert, ist durch die Örtlichkeit genötigt, sich über die Rückseite des Gaumensegels, also über die Riechhaut, zu ergießen. Mit einem Male

aber kann man diese Drüse wie aufs Sauberste präpariert erhalten, wenn man den Oberkiefer ausreißt; denn sie bleibt an ihm in der Regel hängen. In Figur 50 sehen wir den ausgerissenen Oberkiefer mit der Riechschleimdrüse und zwar in A die Drüse, in b ihr Drüsengewebe, in a den Rand des Nasenbeins und in O die große und kleine Sehne des Kieferschließers. Öffnet man den Drüsensack, so entströmt ihm eine milchartige weiß gefärbte Flüssigkeit: diese Absonderung ist der Riechschleim, und der Drüsensack ist die Riechschleimdrüse. Bereitet wird der Riechschleim von der dicken Drüsenwand, die sich scheinbar wie ein Band um den Sack herumzieht. Diese Wand besteht aus einem Gewebe fast durchsichtiger Zellen; aus jeder Zelle führt ein Drüsenkanälchen als Ausführungsgang. Die Kanälchen von benachbarten Zellen nähern sich zu einem Bündel. Der Ausführungsgang der ganzen Drüse mündet zwischen Kiefer und Schädel unmittelbar am Kiefer und kann durch eine Klappe lippenartig verschlossen und geöffnet werden. Öffnet die Biene ihre Oberkiefer, so öffnet sich der lippenartige Verschluß und der Riechschleim fließt in die nach ab- und einwärts laufende Furche der inneren Gelenkhaut des Oberkiefers aus, und da die Furche zur Riechhautfalte führt und sich dort verliert, so gelangt der Riechschleim in ihr auf die Riechhaut. Will daher die Biene scharf riechen, so öffnet sie die Oberkiefer, um die Riechhaut reichlich mit Schleim zu benetzen. Das Riechen beruht nun auf der Einwirkung der Luft auf die Endigungen der Riechnerven, und diese Ein-

Fig. 50.



wirkung wird durch die Veränderungen vermittelt, welche der Riechschleim durch die ihn berührende Luft erleidet; denn der Riechschleim verbindet sich augenblicklich chemisch mit den riechenden Gasen und in diesem veränderten Zustande reizt er die Riechnervenenden, welche er benetzt, verschieden, je nachdem die an ihn tretenden Gase verschieden sind. Treibt die Biene die eingeatmete Luft aus den Tracheen durch die Luftlöcher aus, so erweitert sich der Schlund und die Luft tritt nun von selbst in die Mundhöhle ein, gelangt an die Riechhaut, und die Riechstoffe wirken dann auf die Geruchsnerven. Bemerkenswert ist, daß die Bienen unter allen Insekten den beziehungsweise weitesten Schlundeingang und unter allen Hautflüglern auch das beziehungsweise größte Schlundrohr haben, mithin im Verhältnis zu ihrer Größe die größte Luftmenge in ihre Mund- und Rachenhöhle ziehen können. Es stehen daher die Bienen hinsichtlich ihres feinen Geruchsvermögens über allen Insekten.[1])

Der Bienenzüchter hat oft Gelegenheit zu beobachten, wie bewunderungswürdig scharf der Geruch der Biene ist. Wenn z. B. an einem schönen Februartage die Bienen Ausflüge machen und es blühen in einer Entfernung von einer halben Stunde vom Stande einige Saalweiden, so fliegen die Bienen, nachdem sie sich in die Luft erhoben, schnurgerade darauf los und ein solcher Weidenstrauch wimmelt alsbald von Bienen.

Der Geruch führt die Bienen sogar auf eine große Entfernung zu den nektarspendenden Blumen. Selbst Zucker und Wasser — Stoffe, welche uns völlig geruchlos erscheinen — findet die Biene vermöge ihres Geruches auf.

Der Geruch leitet ferner die Bienen noch nach mehreren Tagen, sich da als Schwarm anzusetzen, wo bereits ein anderer Schwarm sich befand. Durch den Geruch erkennen sich die Bienen unter einander, sowie ihre Königin und unterscheiden fremde Bienen und fremde Königinnen; jedes Bienenvolk hat nämlich seinen besonderen Geruch. Versuche haben ergeben, daß Bienenvölker, welchen man die Königin genommen, sogar nach zwei oder drei Tagen ihre alte Königin noch am Geruche erkannten und in freudiges Aufbrausen gerieten, wenn dieselbe ihnen wieder zugesetzt wurde.

Alle unangenehmen Gerüche sind den Bienen zuwider. Hierhin

---

[1]) Abbildung und Beschreibung der Geruchsorgane sind nach dem auf folgender Seite zitierten Werke von Dr. Wolff; ein Teil der Beschreibung ist Vogels „Honigbiene" entlehnt.

gehören namentlich Gerüche von Tieren, wie von Katzen, Mäusen u. s. w. Durch ein Flugloch, das eine Maus verunreinigt hat, geht nie eine Biene, so lange sie einen andern Ausweg findet. Nur ungern bauen die Bienen einen Bau weiter, an dem eine Maus genagt hat. Alle übelriechenden Stoffe suchen die Bienen aus ihrem Stocke zu schaffen. Können sie dieselben aber nicht entfernen, wie z. B. eine tote Maus, eine Schnecke oder dergl., so überbauen sie dieselben mit einem Wachsgehäuse, damit die unangenehmen Ausdünstungen ihnen nicht schaden können.

Übele Gerüche verleiten den frisch eingebrachten Schwärmen die zur Wohnung angewiesenen Kasten oder Körbe und bewegen sie zum Verlassen derselben. Wohlriechende Kräuter, wie Melisse, Fenchel u. a. und den Geruch vom frischen Wachse und Honig lieben sie, während man sie mit Wermut vertreiben kann. Starkschwitzende Leute erregen die Feindschaft der Bienen, und Tabaks- und anderer Rauch verscheucht sie.[1])

§ 13. Der Gefühls- oder Tastsinn.

Dieser Sinn, den man gewöhnlich das Gefühl nennt, begreift zwei verschiedene Thätigkeiten: das Fühlen und das Tasten. Das Fühlen ist das Gewahrwerden von Wärme, Kälte, Elektrizität u. s. w. Tasten nennt man das Untersuchen von Oberfläche, Bewegung u. s. w.

Über das Organ des Gefühlssinnes haben die Physiologen sich bis jetzt nicht zu einigen vermocht. Da die Biene nicht, wie der Mensch, eine sog. Oberhaut hat, unter welcher die Nervenendigungen als Organe des Gefühlssinnes liegen, sondern ein Hautskelett, das einen überaus dichten und harten, sehr reichlich mit Chitin gemischten Haarpanzer bildet, so ist es klar, daß das Organ des Fühlens bei den Bienen nicht in der gesammten Oberfläche ihres Körpers gesucht werden kann. Es liegt vielmehr unter dem Skelett. Dasselbe ist an vielen Stellen durchbrochen, so daß der innere Organismus unmittelbar mit der Außenwelt in Verbindung steht. Der ganze Hinterleib ist in Ringe geteilt, die sich schuppenartig decken; zwischen jedem Ringe,

---

[1]) cf. Dr. Wolff, das Riechorgan der Biene, nebst einer Beschreibung des Respirationswerkes der Hymenopteren, des Saugrüssels und Geschmacksorganes der Blumenwespen. Dresden 1875. — Die Bienenztg. in neuer Ausgabe, I, S. 502, 504, 507 ff. — Vogel, Die Honigbiene S. 44. Handbuch der Bienenzucht S. 41. — v. Berlepsch, Die Biene ꝛc. S. 273 ff.

wie im Brustkasten finden sich Luftlöcher, und auch die Fühler sind durch unzählige Öffnungen siebartig durchlöchert, während sie ihrer ganzen Länge nach in paralleler Richtung mit dem Fühlnerv ein nicht unbedeutender Luftsack durchschneidet, der überall nach den einzelnen Poren seine Äste aussendet. Dadurch muß also der gesammte innere Organismus für Temperaturwechsel, Elektrizität, Wärme u. s. w. in der Außenwelt ohne allen Zweifel in hohem Grade empfänglich werden, und das um so mehr, als in den Luftsäcken und Tracheen immer große Luftmassen eingeschlossen sind, die mit der äußern Atmosphäre in unmittelbarer Verbindung stehen.

Diese Verlegung des Gefühlssinnes von der äußern Oberfläche mehr nach dem Innern des Organismus in unmittelbarer Nähe der vitalen Organe und der Nervenganglien ist jedenfalls auch der Grund nicht bloß des außerordentlich geschärften Gefühls überhaupt, sondern auch der so leicht möglichen Überreizung und Ertötung desselben. Wir wissen z. B. daß die geringste Erhöhung oder Erniedrigung der Temperaturgrade, innerhalb deren die Bienen leben, dieselben blitzähnlich zu töten vermag.

Als Organe des Tastsinnes betrachtete man von jeher die Fühler. Der Bau dieser letzteren, sowie ihre Stellung an der Spitze des Kopfes läßt dieselben zum Tasten geeignet erscheinen. Der Fühlnerv kommt aus dem großen Gehirn, durchzieht den Fühler der Länge nach und entsendet unzählige Zweige, von denen jeder mit einer Fühlerpore in Verbindung steht.

So lange die Antennen unverletzt bleiben, sind die Instinkte der Biene wunderbar thätig und scharf; so bald sie aber dieser Organe beraubt sind, scheint ihre ganze Natur eine Änderung zu erleiden, und ihr Seelenzustand kann dann mit dem eines blödsinnigen oder unsinnigen Menschen verglichen werden.

In der neueren Zeit hat man die Erklärung des Gefühls der Biene durch die Fühler für ungenügend angesehen. Man sagt nämlich, es sei nicht möglich, daß Gehörs- und Gefühlssinn in den Fühlern mit einander vereinigt seien, sondern es stehe vielmehr fest, daß die Fühler nur die langen Ohre der Biene sind. Der Gefühlssinn wäre über den ganzen Körper verbreitet und fände sich besonders fein ausgeprägt im Rüssel, dem leitenden und thätigen Tastorgane.

Wenn man den Bienenrüssel anatomisch untersucht, so sieht man, daß er außerordentlich fein tasten und den Wechsel der Lufttemperatur sehr gut bemerken kann. Durch die Zungenspitze erhält

die Biene sogar von der feinen Ritze noch Kunde, in welche sie nicht mehr sehen kann, aber doch noch die feine Spitze der Zunge steckt, weil der Nektar ihr daraus entgegen duftet.

Wie ausgebildet das Gefühl der Bienen ist, ergiebt sich besonders daraus, daß dieselben beim Bauen der Waben und bei den sonstigen Arbeiten in ihrer dunkeln Werkstätte ganz vom Tastsinn geleitet werden. Bedürften sie hierzu des Sehens, wie wäre es dann erklärlich, daß sie in tiefer Sommernacht am schönsten bauen, und warum würden sie die Fenster häufig mit Wachs überziehen?

Andererseits, wenn die Bienen sich von dem Inhalt einer Zelle überzeugen wollen, stecken sie ihre Fühler hinein und setzen sie auf wunderbare Weise in Thätigkeit, d. h. sie betasten damit sehr angelegentlich die innern Teile der Zelle und wissen aufs Genaueste hiernach ihre nötigen Vorkehrungen zu treffen, ohne sich zu irren. Sehr genauen Tastsinn scheint die Königin zu besitzen, die ja beim Eierlegen die einzelnen verschiedenen Zellen genau unterscheidet. Man hat oft Gelegenheit zu sehen, wie sie beim Eierlegen jede Zelle erst besieht, mit den Fühlern betastet und dann, ohne sich zu irren, die verschiedenen Eier hineinlegt. Auch am Hinterleib scheint die Königin Tastorgane zu besitzen, da sie mit ihrem Hinterleib zwischen weiten Drohnen- und engen Arbeitszellen ebenfalls unterscheiden kann.[1])

§ 14. Der Geschmackssinn.

Um den Geschmack der flüssigen und der im Wasser auflöslichen Bestandteile der Körper wahrzunehmen, müssen die Bienen die Endorgane des Geschmacksnerves in Erregung versetzen. Die Geschmacksnerven der Biene entspringen aus dem unter dem Schlunde liegenden Ganglion und verbreiten sich in den Mundteilen. Der Sitz der Geschmacksempfindung ist daher das Leckorgan des Rüssels oder die Zunge, welche die Nahrung unmittelbar aufnimmt. Die Zunge erscheint dazu durchaus geeignet. Sie ist von ihrer Wurzel aus bis zur Spitze inwendig röhrenartig durchhöhlt, die Röhre aber ist überall von einer zarten und weichen Schleimhaut bekleidet, unter welcher vielfach verästelt der Geschmacksnerv liegt.

Der bereits erwähnte Dr. Wolff machte auf eine Stelle an der

---

[1]) cf. die Bienenztg. in neuer Ausgabe I S. 68, 502, 506. — Vogel, Die Honigbiene S. 49. Handbuch der Bienenzucht S. 42. — v. Berlepsch, Die Biene ꝛc. S. 272 f.

Zungenwurzel aufmerksam, die zum Schmecken wie geschaffen scheint. Abgesehen davon, daß an dieser Stelle der in der hohlen Zunge aufsteigende Honig in die äußere Rüsselhöhle sich ergießt, bemerkt man hier zwei Gruppen von feinen Poren oder Vertiefungen, an welche die feinen Fasern eines eigenen Nervs herantreten, während unmittelbar hinter ihr die langen Ausführungsgänge einer besonderen Drüse sich öffnen.

Es ist sicher, daß die Bienen einen ausgebildeten Geschmackssinn besitzen. Man setze ihnen gleichzeitig neben aufgelöstem Zucker auch Kartoffelsyrup vor, und die Bienen werden durch Kosten gar bald das süßere Zuckerwasser herausfinden.

Zwischen Geruch und Geschmack besteht jedenfalls der innigste Zusammenhang, so daß beide Sinne von der Biene bei der Wahl des Futters in Anspruch genommen werden. Die Bienen wählen ihre Nahrung mit nicht geringer Unterscheidungsgabe. Sie geben trübem Wasser in Pfützen den Vorzug vor frischem Quellwasser, wohl deshalb weil ersteres etwas Salz enthält. Auch sagen sie einem Blütenhonig mehr zu als anderem. Während sie manche honigende Blüten zu belagern scheinen, besuchen sie andere nur spärlich oder gar nicht.[1])

§ 15. Die Nahrung der Bienen.

Um leben zu können, bedarf die Biene, wie jedes organische Wesen, vor allem der Nahrung. Hierzu hat sie besonders Honig und Blumenstaub nötig. Diese beiden Stoffe werden von den Arbeitsbienen zu ihrer eigenen Ernährung verdaut oder zu Futtersaft geläutert für die Brut und die Königin. Der Futtersaft wird im Körper der Biene bereitet, indem die Speicheldrüsen derselben dabei mitwirken. Das was die Bienen zur Nahrung für ihren eigenen Körper zu sich nehmen, heißt Unterhaltungsfutter. Wollen sie aber Futtersaft (Speisesaft) hervorbringen, so müssen sie zu diesem Zwecke ein eigenes Quantum Futter über das Unterhaltungsfutter hinaus zu sich nehmen, und dieses nennt man Produktionsfutter. Letzteres bedürfen sie auch, wenn sie Wachs erzeugen wollen. Daher haben die Bienen am meisten Nahrung nötig, wenn sie viel Brut zu erziehen oder Wachsbau aufzuführen haben.

---

[1]) cf. die Bienenztg. in neuer Ausgabe S. 507. — Vogel, Die Honigbiene, S. 47. Handbuch der Bienenzucht S. 42. — v. Berlepsch, Die Biene &c. S. 274 f.

Der **Honig** besteht hauptsächlich aus Kohlenstoff (Kohlehydraten) und gehört zu den stickstofffreien Nährstoffen. Der Bienenkörper gebraucht ihn hauptsächlich auch zur Wärmeerzeugung, also als Heizmaterial, sowie zur Erzeugung des Wachses (Bienenfett), da bekanntlich Zucker (der Honig besteht vorzugsweise aus Frucht- und Traubenzucker) in Fett umgebildet werden kann.

Da die Bienen zur Ernährung und zum Aufbau ihres Körpers auch Stickstoff nötig haben, so ist es klar, daß sie außer dem Honig auch noch eines stickstoffhaltigen Nahrungsmittels bedürfen, und es ist dies, wie gesagt, der **Pollen**. Ganz besonders bedürfen die Bienen des Pollens zur Zeit, wo Brut im Stocke zu ernähren ist, da die jungen Bienenleiber zu ihrem Aufbau eben mehr stickstoffhaltige Nahrung gebrauchen. Aber auch während des Winters können sie nicht ohne Pollen bestehen, wenigstens nicht auf die Dauer gesund bleiben.

Außer dem Honig und Pollen gebrauchen die Bienen auch **Wasser**, vorzüglich zur Futterbereitung. Sie tragen dasselbe jedoch nur nach Bedürfnis ein, indem sie es an Brunnen, Bächen, Lachen, betauten Pflanzen u. s. w. holen.

§ 16. Kälte und Wärme.

Der Bienenkörper besitzt eine ihm eigentümliche Wärme, die sog. tierische Wärme. Die Eigenwärme der einzelnen Biene ist nur gering und übersteigt die des sie umgebenden Mittels nur um 1—2° R.; das ganze Volk aber kann die Wärme im Stocke auf 28—29° R. steigern.

Starke Völker vermögen der grimmigsten Kälte zu widerstehen, aber es leiden dann die Vorräte, der Bau, die Zahl und die Gesundheit des Volkes. Schwächere Völker erliegen leicht der Kälte.

Die Bienen scheinen ursprünglich für ein milderes Klima als das Deutschlands bestimmt gewesen zu sein; sie wären demnach bei uns nur als akklimatisiert zu betrachten.

Wenn die Bienen auf Tracht ausfliegen, muß die Temperatur der Luft etwa 14° Wärme betragen. Wollen sie jedoch nur kurze Ausflüge machen, z. B. in der Nähe des Standes Wasser holen, so fliegen sie im Frühjahr schon bei 8°, ja sogar bei 6° im Schatten, vorausgesetzt, daß es windstill ist. Große äußere Luftwärme hält sie durchaus nicht vom Eintragen ab. Die Biene ist kein Eisbär, sondern ein Sonneninsekt, d. h. sie fliegt am liebsten im warmen Sonnen-

schein, wenn sie auch ihre Wohnung gern im kühlen Schatten hat; sie fliegt selbst bei 40° in der Sonne gar fröhlich und wohlgemut.

Man hat im Innern des überwinternden Stockes eine Temperatur von 10—12°, in der Peripherie des dicht gedrängten Bienenhaufens dagegen eine Temperatur von 7—8° nachgewiesen, während an den Seiten und in den Ecken des Stockes dickes Eis saß und eine Kälte von 2—5° herrschte.

Sinkt die Wärme im Bienenklumpen bis auf 5° und darunter, so erstarren die Bienen, können aber durch allmähliches Erwärmen wieder zum Leben gebracht werden.

Bereiten die Bienen Futtersaft oder bauen sie, so steigern sie die Wärme auf 20—29°. Steigt die Wärme eines volkreichen Stockes an besonders heißen Sommertagen im ganzen Stocke bis auf 30°, so lassen die Bienen in ihrer Thätigkeit nach, sitzen möglichst still und hängen sich massenhaft unthätig vor den Stock.

Bei starker Kälte suchen sich die Bienen durch Bewegung, besonders durch Schlagen mit den Flügeln zu erwärmen, während sie bei genügender Wärme im Winter ganz ruhig sitzen und wenig zehren. Sie suchen dann in den Gassen zwischen den Waben und den Zellen des Brutraums Schutz gegen Kälte, indem sie einen traubenförmigen Klumpen bilden.

Im Sommer dagegen herrscht in den Stöcken eine starke Hitze, die wohl auch im allgemeinen für das Auskommen der Brut nötig ist. Wenn nun die Bienen in dieser Hinsicht keine Vorsichtsmaßregeln träfen, so würde die stehende Luft leicht verderben. Um dieses zu verhindern, sind stets mehrere Bienen mit der Erneuerung der Luft beschäftigt. Unaufhörlich schlagen sie, auf dem Boden sitzend, mit den Flügeln, bis sie ermüdet von andern abgelöst werden. Am Flugloch kann man solche Windmacher oft genug, ja fast zu jeder Tageszeit, antreffen.

§ 17. Ruhe und Schlaf der Bienen.

Vom Frühjahr bis zum Herbste gönnen sich die Bienen gar keine Ruhe. Selbst die scheinbar ganz still sitzenden oder in Ketten hängenden ruhen nicht, sondern bereiten Futterbrei, schwitzen Wachs aus, füttern und bauen. Kommen die kalten Herbst- und Wintertage, so vermindert sich ihre Thätigkeit immer mehr, aber selbst im kalten Winter sind sie nicht völlig in Ruhe, sondern in beständiger, wenn

auch kaum sichtbarer und nur durch Summen und Brausen bemerkbarer Bewegung. Außerdem nehmen die den Honigzellen zunächst befindlichen Bienen Honig aus den Zellen, geben ihn weiter und die Empfänger reichen ihn immer weiter bis zu den entfernt sitzenden.

Selbst in denjenigen Gegenden der Erde, wo es einen eigentlichen Winter nicht giebt, tritt jährlich eine, wenn auch nur kurze Zeit der Ruhe ein, und es scheint dieses also eine Naturnotwendigkeit zu sein. Wie weit eine Störung der Bienen während dieser Ruhe in jenen Gegenden der Entwickelung etwa nachteilig sein mag, ist bis jetzt wohl noch nicht beobachtet worden. Bei uns aber weiß jeder Bienenzüchter, daß es sich bitter straft, wenn er die Winterruhe der Bienen stört.

Diese Winterruhe ist nicht, wie man vielfach geglaubt hat und noch glaubt, ein Scheintod oder eine Erstarrung, noch auch ein eigentlicher Schlaf, sondern vielmehr ein Schlummer oder eine durch die Kälte bedingte Zurückstimmung aller Thätigkeit bis zum geringsten Maße, kann aber bei großer Kälte bis zur Erstarrung gehen und mit dem Tode der Bienen endigen.

Daß die Bienen schlummern, wurde schon oft bestritten. Aber was ist es denn, wenn man schon im Spätherbst bei rauher Witterung und im Winter ganz ruhig und behutsam, ohne Erschütterung, Rauch u. s. w., einen Bienenkasten öffnet und ein Volk so ruhig beisammen sitzend ansieht? Kein Glied regt sich; nur die äußersten Bienen regen die Fühler, wie horchend, sondierend, was es giebt. Kaum aber dringt andere Luft und Licht auf sie ein, oder weckt sie eine kleine Erschütterung, so heben sie die Flügel langsam in die Höhe, erheben sich auch auf ihren Füßen nicht so rasch wie sonst empor, bewegen sich endlich hochbeinig, wie noch halb schlafend und erschreckt vom Bienenhaufen weg, fangen vereinzelt an zu brausen und fliegen endlich auf. Bald regt sich nach und nach alles am Bienenhaufen, zuerst die äußeren Bienen, dann die nach innen, als wie wenn eine die andere weckte. Ist das nicht ein Erwachen vom Schlummer?[1])

---

[1]) cf. Huber, Die neue nützlichste Bienenzucht rc. 10. Aufl. S. 19 f. — Die Bienenztg. in neuer Ausgabe I, 461 f., 481, 486.

Zweiter Abschnitt.

Die Wunder des Bienenstaates.

§ 18. Der Bien.

Der Bienenstaat, auch einfach „der Bien“ genannt, ist aus dreierlei Einzelwesen zusammengesetzt, die sich auch durch äußerliche Kennzeichen unterscheiden: aus einem einzigen vollkommen ausgebildeten Weibchen, welches Königin, Mutter, Weisel u. s. w. genannt wird, einer Anzahl männlicher Bienen, den Drohnen, und aus dem dritten Stande, den Arbeitern oder Arbeitsbienen.

Die Volkszahl eines Staates ist begrenzt. Außer der Königin zählt ein Stock 600 und noch mehr Drohnen, 15—20,000 oft auch bis 50,000 Arbeiter. Getrennt von einander wäre das Bestehen dieser drei Einzelwesen unmöglich, in der Dreiheit erst gelangen sie zur vollkommenen Einheit.

Als Einzelwesen kann die Biene auf die Dauer nicht leben, da die einzelnen Wesen des Bienenvolkes auf gegenseitige Ergänzung in den wichtigsten Verrichtungen angewiesen sind. Fehlte im Stocke die Königin, so könnten keine jungen Bienen nachgezogen werden, während die alten absterben; fehlte es an Arbeitsbienen, so könnten die nötigen Arbeiten nicht verrichtet werden; fehlte es zur Schwarmzeit gänzlich an Drohnen, so könnte die junge Königin nicht befruchtet werden und bliebe für ihr ganzes Leben zur richtigen Eierlage unfähig.

Das Gefühl der Zusammengehörigkeit mit andern Bienen tritt so bestimmt auf, daß die einzelne Biene sogar im Sommer trotz hinreichender Nahrung und Wärme sich im Suchen nach ihrem Volke zu Tode rennt, daß ferner beim Fehlen der Hauptbedingung des Bienen=

volkes — beim Abgange der Königin — in der Regel eine wahre Todesangst ausbricht, die sich jedem Mitgliede des Volkes mitteilt.

Weisellose Völker, die wegen Mangels an tauglicher Brut sich keine junge Königin nachziehen können, bauen in der Regel gar nicht oder doch nur Drohnenzellen.

Nimmt man einem Stocke mit Königin alle Bienen bis auf etwa fünfzig, so fliegt keine mehr zum Sammeln aus, und alle Arbeiten im Innern werden eingestellt. Diese Mutlosigkeit wird durch das Bewußtsein einer zu geringen Volkszahl erzeugt; es scheint nämlich einen wesentlichen Bestandteil des Gesellschaftstriebes der Bienen auszumachen, daß eine verhältnismäßig große Zahl zusammenlebe.

Um die Gesamtheit des Bienenstaates gut begreifen zu können, ist es nötig, daß wir die dreierlei Bienenwesen näher betrachten.

§ 19. Die Königin.

Die Königin ist leicht von allen übrigen Bienen durch die glatte schlanke Körpergestalt und die ansehnliche Länge des Hinterleibes, welcher weit über die Flügel hinausragt, zu unterscheiden. Sie ist das einzige vollkommen ausgebildete weibliche Tier im Stocke, um deren Existenz sich das ganze Leben und Treiben des Stockes dreht.

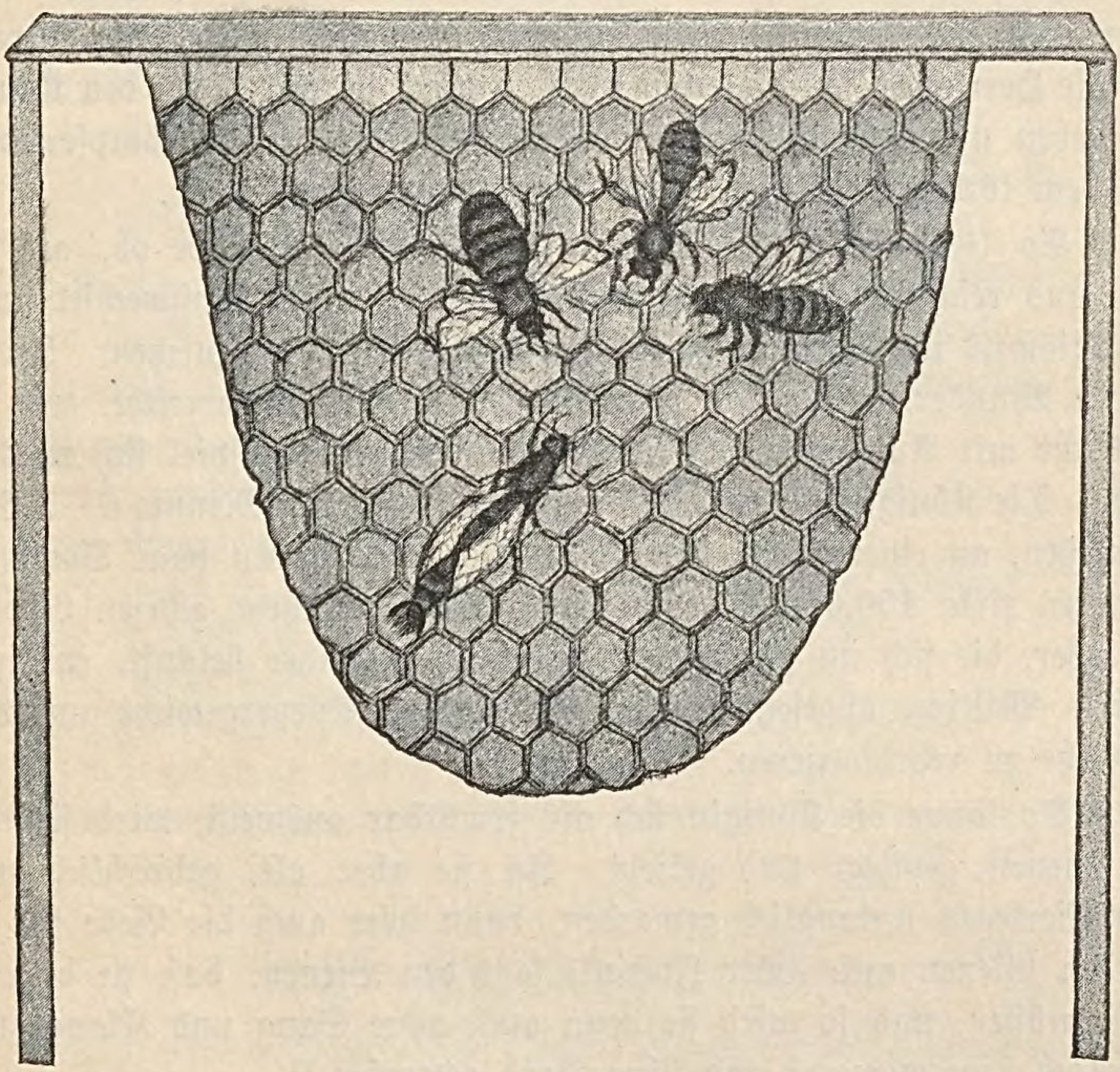
Die Königin erscheint als der Inbegriff des ganzen Volkes, als die Landesmutter in des Wortes allumfassender Bedeutung, denn sie allein legt alle Eier, aus denen die Nachkommenschaft hervorgeht. Durch die Produktion der gesamten jungen wehr- und nährfähigen Generation bedingt sie die beständige Verjüngung und Verstärkung des Volkes, und in diesem Sinne enthält sie den ganzen Staat in sich selbst. L'Etat c'est moi! „Ich bin der Staat!" Dieses stolze Wort Ludwigs XIV. findet volle und treffende Anwendung auf die Königin des Bienenstaates.

Früher nannte man sie Weiser (Weisel) oder Führer, weil man glaubte, sie weise oder zeige den andern Bienen bei der Arbeit den Weg und führe sie im Kampfe als Heerführer an. Das waren allerdings irrtümliche Ansichten. Die Bienenkönigin führt kein Regiment und verlangt auch keinen Gehorsam von den andern Bienen. Das Volk hat in ihr keinen Fürsten oder Hauptmann und Herrn, sondern eine Mutter, welche von der Natur allein mit der Fähigkeit, Eier zu legen, ausgerüstet ist.

Wenn man in einem nicht beunruhigten Stocke die Mutter zu

sehen bekommt, bemerkt man gewöhnlich, vorzüglich wenn sie mit dem Eierlegen beschäftigt ist, einen Kreis von Bienen um sie her, welche ihr die Köpfe zuwenden, ihr einen kleinen Platz freihalten und ihr mit dem Rüssel Honig und Futterbrei reichen. So sehen wir z. B. auf der beigefügten Abbildung (Fig. 51) die Königin wie sie auf einer neugebauten Wabe Zellen zur Eierlage sucht und dabei von einigen Arbeitsbienen begleitet wird. Man nennt solche Arbeitsbienen zuweilen Trabanten. Es sind jedoch schwerlich immer dieselben Bienen,

Fig. 51.



vielmehr machen alle der Mutter ehrerbietig Platz, an welcher Stelle des Stockes sie sich auch befinden mag, und leisten ihr die bezeichneten Dienste. Was man sonst noch erzählte, daß diese Trabanten die Männchen der Mutter, immer um sie her seien und sie bei ihren Ausflügen begleiteten, sind Fabeln.

Die Königin beteiligt sich an keinerlei Arbeiten innerhalb oder außerhalb des Stockes, sie fliegt nicht aus, um Nahrung zu sammeln, um Pollen und Honig einzutragen; weder die verkürzten Mundteile,

noch die schwachen Flügel würden solche Beschäftigungen gestatten; auch fehlt ihr am dritten Fußpaar das Körbchen, in welchem die Arbeiter ihre Höschen einzutragen vermögen. Was sie an Nahrung bedarf, findet sie in Überfluß im Innern des Stockes vor; von allen Seiten reichen ihr die Arbeitsbienen Futtersaft und Honig zu. Auch an der Verteidigung des Stockes nimmt die Königin keinen Anteil, obwohl ihr in dem starken, gekrümmten Stachel eine ansehnliche Waffe zu Gebote steht. Der Instinkt hält die Königin von dem Gebrauche der Waffe zurück, mit dem sie nicht nur diese letztere, sondern ihr für das Gedeihen des Stockes unentbehrliches Leben einbüßen würde; nur wenn eine aufgekommene Nebenbuhlerin es wagen sollte, ihr Anrecht auf die Herrschaft streitig zu machen, nimmt sie mit dieser den Kampf auf Leben und Tod auf, und nicht selten sinken beide Kämpferinnen von dem tötlichen Giftstachel der Feindin getroffen nieder.

So liegt denn der Königin keine andere Aufgabe ob, als die beste und reichlichste Nahrung aufzunehmen und im Stoffwechsel ihres Organismus in Material zur Bildung von Eiern umzusetzen. Ist es da ein Wunder, wenn ihre Fruchtbarkeit eine Größe erreicht, wie sie vielleicht mit Ausnahme der Termiten in keinem Beispiel sich wiederfindet! Die Königin ist im Stande im Verlauf einer Minute 6—7 Eier abzusetzen, an einem Tage über 3000 Eier und in den paar Sommermonaten zirka 100,000 Eier zu legen, während ihrer ganzen Lebenszeit aber, die sich im günstigsten Falle auf 5 Jahre beläuft, in einer halben Million abgesetzter Eier ihr eigenes Körpergewicht um das 200fache zu reproduzieren.

So lange die Königin sich als fruchtbar ausweist, wird sie von den Bienen gepflegt und geliebt. Ist sie aber alt, gebrechlich und zum Eierlegen untauglich geworden, dann hört auch die Liebe für sie bei den Bienen auf. Der Instinkt sagt den Bienen, daß sie dieselbe töten müssen, und so wird sie denn auch ohne Sang und Klang zum Flugloch hinausgezerrt und über Bord geworfen.[1])

---

[1]) Von dem Vorwurf republikanischer Undankbarkeit, sagt Büchner (Geistesleben der Tiere p. 248) kann man daher die Bienen unmöglich freisprechen, und stehen sie in dieser Beziehung — so praktisch auch ihr Verfahren sein mag — entschieden hinter den Menschen zurück, welche, wenn sie einen neuen Herrscher bekommen, es sich zur Ehre rechnen, wenn sie auch den alten, noch lebenden, sowie dessen ganze erlauchte Vettern- und Verwandtschaft weiter füttern dürfen!

Da eine alte Königin an Fruchtbarkeit abnimmt, so geschieht es oft, daß sie ganz unfähig wird, Arbeitsbieneneier zu legen, wahrscheinlich weil ihr der Stoff zur Befruchtung ausgegangen ist. Sie legt dann nur noch Drohneneier. Da in diesem Falle keine Arbeitsbienen nachgezogen werden, so kann mit einer solchen Königin, welche man drohnenbrütig nennt, der Stock nicht bestehen.

In der Regel giebt es zwar nur eine Königin in jedem Stocke; man hat jedoch Fälle beobachtet, wo zwei oder sogar drei Königinnen in einem Stocke neben einander sich befanden. Doch sind das seltene Ausnahmsfälle; denn in der Regel töten oder vertreiben die Bienen alle Königinnen bis auf eine. In dieser Hinsicht gilt bei ihnen das bekannte Wort Homer's:

Οὐκ ἀγαθὸν πολυκοιρανίη· εἷς κοίρανος ἔστω!

Il. II, 204.

Nicht gut ist die Vielherrschaft, ein Einziger sei König!

Vergil preist in überschwänglichen und vielfach übertriebenen Worten die Anhänglichkeit, die die Arbeitsbienen ihrer Königin (welche der römische Dichter allerdings als König ansah) erweisen sollen:

Auch Ägypten verehrt nicht also den König; das große
Lydien nicht, noch Parthiens Volk, noch der Meder Hydaspes.
Wenn der König nur lebt, ist alles in Eintracht,
Stirbt er, sofort ist gebrochen der Bund; den gespeicherten Honig
Plündern sie selbst alsbald, auflösend der Waben Geflechte.
Er ist der Arbeit Hüter; Verehrung erweisen ihm Alle.
Ihn umsteh'n sie mit dichtem Gesumm' als geschaarte Trabanten,
Oft auf den Schultern erheben sie ihn, und dem Kampfe
Die Leiber bieten sie dar, und suchen den rühmlichen Tod durch die Wunden.

(Georg. IV, 210 sqq.)

§ 20. Die Arbeitsbienen.

Der gesunde Bienenstaat stützt sich auf die Thatkraft der großen Masse des arbeitenden Volkes. Die Arbeitsbienen sind es, welche den Staat ernähren und verteidigen. Und dieser zweifachen Leistung als Nährer und Wehrer entspricht auch die besondere Einrichtung des Körperbaues.

Die kräftigen Beißzangen der Arbeitsbienen befähigen sie die hellen Wachsblättchen, welche zwischen den Schienen des Hinterleibes hervorschwitzen, zum Baue der Zellen zu zerschneiden. Der lange, wohl entwickelte Rüssel gestattet der Arbeiterin, in die Tiefe der Blüten-

kelche einzudringen und hier aus den Nektarien süßen Blütensaft in reicher Fülle zu schöpfen. Zum Sammeln des Pollens dienen die eigentümlich gestalteten Hinterbeine, an deren Schienen Ballen von Blütenstaub, sog. Höschen, fortgetragen werden.

Wohlgemut schweben die Arbeiterinnen von Blume zu Blume zur „fröhlichen Honig- und Sonnenscheinkneiperei" und kehren mit glänzenden Höschen oder gefülltem Magen nach Hause zurück. Hier angekommen lagert die Biene eiligst ihre Beute ab: den flüssigen Honigsaft erbricht sie aus der Honigblase in die leeren Zellen, den Blütenstaub schüttelt die auf Pollen ausgegangene Biene mit einem kräftigen Ruck von den Füßen in die betreffenden Zellenräume ab. Die Ablagerung dauert kaum eine Minute, und sofort geht es bei beiden mit erneuter Emsigkeit auf neue Beute aus.

Zu Hause sitzen indessen die jüngern Schwestern, denen die Sorge für die Jungen, die Wartung der Würmer und Puppen, sowie das Reinigen der Zellen anvertraut ist. Dort zimmern diese einen Deckel auf die Vorratskammern, die mit Honig oder Blumenstaub gefüllt sind; hier schließen sie die Zelle, in welcher ein reifer Wurm sich verpuppen will, um dem Tage seiner Auferstehung als Biene entgegen zu schlafen.

Sind die jungen Bienen besorgt, so bauen die treuen in das Haus gebannten Geschöpfe neue Zellen, damit kein Mangel an Raum für weitere Vorräte oder die neue Brut eintrete. Nicht einmal während der Nacht gönnen sich die Unermüdlichen Ruhe, sondern unterziehen sich auch da der Arbeit und Mühe. Die Nachtzeit wird hauptsächlich dazu benutzt, den von den Trachtbienen am Tage eingetragenen Honigsaft aus den Zellen aufzusaugen, denselben im Honigmagen mit Hilfe des Magensaftes, der Speicheldrüsen u. s. w. zu Honig zu verarbeiten und ihn dann als solchen in den Honigräumen abzusetzen.

Auch als Wehrer des Staates verrichten die Arbeitsbienen ihre Dienste in vortrefflicher Weise. Im Gegensatze zu den Gesellschaften mancher Ameisen und Termiten, die durch einen besondern Militärstand geschützt und verteidigt werden, ist bei den Bienen jeder aus dem Volke zum Tragen der Waffen, zum Kriegsdienste von Natur aus gezwungen und versteht mutig und mit Aufopferung des Lebens vom Giftstachel Gebrauch zu machen. Das demokratische Prinzip der allgemeinen Volksbewaffnung finden wir demnach bei ihnen zum vollendetsten Ausdruck gebracht.

Stellen wir uns an einem Flugtage neben einen thätigen Stock,

so werden wir sehen, wie verschiedene Bienen das Flugloch besetzt halten und auf der Lauer stehen, ob nicht etwa ein Feind einzudringen versuche. Naht sich ihnen etwas verdächtiges, so sind sie gleich bereit, sich zur Gegenwehr zu setzen. Je größer die Gefahr zu sein scheint, in desto größerer Zahl fallen sie über den Feind her. Während Arbeitsbienen ab- und zufliegen, über das Flugbrett laufen, um Nahrung einzuschaffen, wird plötzlich eine fremde Biene, die in gleicher Weise dem Eingang entgegeneilte, von den Wächtern abgewehrt, und falls sie nicht zurückweicht, sondern vielmehr den Eingang schleunigst erzwingen will, gepackt, an den Flügeln zerbissen, vom Flugbrett heruntergeschleppt und abgestochen.

Die Bestimmung dieser Schildwachen, welche am Bienenthore Posten stehen, ist also die Ankömmlinge im Auge zu behalten, die Näscher und Raubbienen anzugreifen und abzuhalten, Notsignale zu geben und Verstärkungen im Stocke anzurufen, wenn eine solche gegen Feinde und Räuberei notwendig ist.

Um festzustellen, ob dieselben Bienen als Schildwachen dienen, lockte der Engländer John Lubbock mehrere Male an verschiedenen aufeinanderfolgenden Tagen die Bienen durch ein wenig in den Eingang ihres Stockes gebrachte eau de Cologne hervor und zeichnete jedesmal die drei ersten, welche herauskamen. Von 95 Bienen, welche an 9 Beobachtungstagen zuerst herauskamen, waren nicht weniger als 71 gezeichnete, obwohl von sämtlichen Bienen des Stockes nur 12, und bei den ersten Versuchen sogar weniger gezeichnet waren.

Die Wächter an den Thoren liegen nicht ausschließlich der Bewachung des Stockes ob; sie verbinden damit noch eine zweite, eine gesundheitspolizeiliche Thätigkeit. Wenn man diese Bienen genau beobachtet, so bemerkt man, daß sie ihre Flügel mit einer großen Schnelligkeit ununterbrochen bewegen. Der Zweck dieser Schwingungen ist der, einen Strom frischer Luft zu erzeugen und in die innersten Gassen der Stadt zu leiten, wo ebenfalls Bienen mit der gleichen Thätigkeit betraut sind, um eine gemäßigte, ersprießliche Temperatur im Stocke herzustellen. Die Bienen, welche diese Arbeit verrichten, nennt man Lüfterinnen.

Die Arbeitsbienen tragen ebenfalls für die Reinlichkeit des Bienenstockes die größte Sorgfalt. Da wird kein Unrat geduldet; alles Ungehörige wird sorgsam entfernt. Die Leichen größerer Tiere, die in den Stock geraten sind, und deren Ausdünstung ihnen verderb-

lich werden könnte, werden, falls dieselben nicht hinausgeschafft werden können, mit einer Wachshülle umschlossen.

Eine andere Thätigkeit ist das sog. Schaukeln und Hobeln, wobei die Bienen mit gesenktem Kopfe und gebogenem Körper schaukelnde Bewegungen machen und die Mundteile über einen zu glättenden Gegenstand ohne Unterlaß rück- und vorwärts bewegen. Dieses scheint als nächsten Zweck das Säubern und Glätten zu haben. Im Innern der Wohnung, besonders so lange diese noch neu ist, giebt es dazu reiche Veranlassung; aber auch vor dem Flugloche fehlt es daran nicht. Durch die feuchten Niederschläge aus der Luft, besonders aber durch die ununterbrochene Ausströmung der Dünste aus dem Stocke selbst, bilden sich vor demselben Moose und Pilze, die den Bienen vielleicht durch ihre rauhe Oberfläche oder sonstwie unangenehm sind und die sie deshalb zu beseitigen sich angelegen sein lassen. Nicht selten auch „hobeln" die Bienen, anscheinend ganz zwecklos und aus bloßer Laune, förmliche Lücken in das an das Flugloch stoßende Anflugbrettchen, wofür wohl kaum ein verständiger Zweck aufgefunden werden kann.

§ 21. Die Drohnen.

Von den männlichen Bienen oder Drohnen sind während der Sommermonate in einem volkreichen Stocke bis gegen 1000 anzutreffen.

Die Drohneneier werden von der Königin unbefruchtet abgesetzt. Die Drohnen sind demnach vaterlos, denn sie können ebenso gut aus Eiern einer jungfräulichen Königin oder sogar aus den unbefruchteten Eiern einer unbegatteten Arbeitsbiene hervorgehen. Sie haben nur einen Großvater, der den Samen zur Befruchtung desjenigen Eies hergab, aus dem ihre Mutter entstand.

Der Leib der Drohne ist kürzer und gedrungener, ihr Kopf fast kreisrund im Gegensatz zu dem rundlich herzförmigen Kopfe der Königin. Ihre Augen, die lüstern nur im Solde der Üppigkeit und Genußsucht stehen, sind so groß, daß sie oben auf dem Kopfe zusammenstoßen, die Flügel sind lang und breit, die Füße ohne Arbeitsinstrumente. Am Ende des Hinterleibes fehlt der Giftstachel, die gefürchtete Waffe zur Verteidigung und zum Angriff.

So darf man denn auch in der Drohne nicht den Mut und die Kraft suchen wollen, welche die Arbeitsbiene in so hohem Grade besitzt; aber auch Fleiß und Arbeitstrieb vermissen wir in dem Drohnengeschlecht, dessen Organe weder zum Einsammeln der Nahrung noch

zur Verarbeitung der Rohstoffe hinreichend befähigen. Auch kennt die Drohne keine Sorge um die Brut, deren Erziehung und Pflege ihr fern liegen. Frei von aller Arbeit hat sie das Vorrecht des mühelosen Genusses; sie zehrt in üppigem Wohlleben von dem im Stocke angehäuften Materiale und erfreut sich leichten Spiels vor dem Stocke der wärmenden Sonnenstrahlen, die Gelegenheit erspähend, eine junge Königin zum hochzeitlichen Fluge in die Höhe der Lüfte zu begleiten. Die Drohnen bilden demnach den privilegierten Stand, welcher nicht arbeitet und bloß dem Vergnügen lebt. Wer es für ein Glück ansieht, nicht arbeiten zu dürfen, der kann sie beneiden.

Wehe dem Bienenstaate, in welchem die arbeitsunfähige, durch das Privilegium des unbeschränkten Genusses bevorzugte Drohne den Stand des arbeitenden Volkes verdrängt. Dann sind bald gelöst die Bande des Gesetzes, untergraben die Ordnung des Staates. Mit jedem Tage vergrößert sich die Zahl der arbeitsunfähigen Konsumenten, während die der Produzenten in gleichem Maße herabsinkt. Die gesamte Jugendgeneration bildet sich zum Drohnengeschlechte aus, in geometrischer Progression vermindert sich die Nähr- und Wehrkraft des Staates; das Vermögen, anstatt der Hebung des allgemeinen Wohlstandes und der Erziehung einer thatkräftigen Jugend zu dienen, fällt den Sonderinteressen der schwelgenden Drohnen zum Opfer.

Nicht das arme fleißige Volk, die Königin allein trägt die Schuld solchen Unglücks. Drohnenbrütige Königinnen legen ihre Eier in Arbeiterzellen, weil sie den Drang haben, Arbeitsbienen zu erzeugen. Daraus entwickeln sich Drohnen, welche der engen Zelle wegen kaum etwas größer als Arbeitsbienen, trotzdem aber vollständig entwickelt sind. Sie werden, um etwas mehr Raum zu haben, nicht flach in den Zellen bedeckelt, sondern gewölbt und bilden dann sog. Buckelbrut. Ohne den Wechsel der Königin ist der drohnenbrütige Bienenstaat dem sicheren Untergange preisgegeben. Und oft schreitet das Volk zur rettenden That. Bald sind die Anstalten zum Thronwechsel getroffen, aus einer kleinen Arbeiterzelle wird ein großer königlicher Palast gebaut und die Bewohnerin durch reichlichere Nahrung und bessere Pflege zur jungen Königin erzogen. Dann bleibt noch der Mord der kranken Königin zu vollziehen, und das Volk scheut ihn nicht, um die Gesamtheit vor dem Untergang zu bewahren. Zuweilen freilich kommt der grausige Königsmord zu spät, und das Bemühen, noch junge erziehungsfähige Brut in Arbeiterzellen zu finden, bleibt vergeblich. —

Lange waren die sonderbarsten Ansichten über die Bestimmung der Drohnen verbreitet. Man nannte sie Brutbienen oder auch Wasserträger, weil man glaubte, sie besorgten das Brutgeschäft und trügen das Wasser herbei. Ihre einzige Bestimmung besteht aber darin, die jungen Königinnen zu begatten. Dabei führen sie, wie bemerkt, ein Leben voller Vergnügen; herrlich und in Freuden bringen sie die kurze Zeit dahin, die ihnen vergönnt ist; sie genießen den köstlichen Honig und halten sich an der wärmsten Stelle des Stockes auf.

Schon Hesiod spricht von den „Übelthätern im Bienenstaate", den Drohnen, welche die Bienen in ihren wohlbedeckten Körben ernähren. Die Drohnen galten ihm als Bilder des trägen Mannes. In seinen „Hauslehren" ruft der Dichter aus:

Der ist den Göttern verhaßt und den Sterblichen, welcher ohne Arbeit
Fortlebt, gleich an Mute den unbewaffneten Drohnen,
Die der emsigen Biene Gewirk aufzehren in Trägheit,
Nur Mitesser!

An einer anderen Stelle erwähnt der Dichter die Drohnen in ebenso unrühmlicher Weise. Er bezeichnet sie als Gegenstücke der Frauen, welche in der Männer Gemeinschaft nicht arbeiten, sondern schwelgender Üppigkeit sich hingeben.

In der Honigkörbe gewölbtem Baue, die Bienen
Nähren Drohnengezücht, das Teil am besten Geschäft hat.
Jene den ganzen Tag, bis spät zur sinkenden Sonne
Schaffen in Tagesarbeit und bauen weißzelliges Wachs auf.
Diese daheim im Verschluß der gewölbten Stöcke beharrend,
Mühen sich, fremden Ertrag in die eigenen Bäuche zu sammeln.
Gleich so hat auch die Weiber, zum Unheil sterblichen Männern,
Zeus, der Donnerer, eingeführt.

(Theogonie 587 ff.)

Die Drohnen fliegen nur bei schönem Wetter in den sonnigen Mittagsstunden aus, um ihre Begattungstriebe zu befriedigen. Zur Befruchtung der jungen Königinnen sind indessen nur wenige Drohnen erfordert, und auch diese sind mit ihrer Berufserfüllung auf einige Monate im Jahr beschränkt. Die Natur hat dafür gesorgt, daß die Drohnen nur in beschränkter Anzahl in den Schwarmmonaten im Stock geduldet werden. Dann werden diese am Mark des Stockes zehrenden Schlemmer von den Arbeitsbienen beseitigt, so gerne sie auch früher, als man sie gebrauchte, im Stocke gesehen wurden. Nachdem nämlich die Königin die Eierlage eingestellt hat, werden sie überall mit Übelwollen zurückgestoßen, von den Honigwaben mit Gewalt ver-

drängt und in die untere Räume des Stockes getrieben[1]). Was sich nicht freiwillig fügt, wird niedergestochen, die meisten aber aus dem Flugloch geworfen, wo sie entweder in den kalten Nächten erstarren oder eines elenden Hungertodes sterben: ein neues Beispiel, daß die Natur keine Schonung des Einzelnwesens kennt, wenn es sich um das Wohl und die Erhaltung einer Gesamtheit handelt — und diese würde in der That gar oft gegen Ausgang des Winters gefährdet sein, wenn die gefräßige, unthätige Drohnenschar im Stocke überwinterte und von den oft karg gemessenen Vorräten mitzehren wollte.

Die Zeit, in welcher die sog. Drohnenschlacht[2]) stattfindet, richtet sich nicht nach dem Kalender, sondern ist von mancherlei Umständen, namentlich von den Trachtverhältnissen bedingt. Gewöhnlich findet sie Ende Juli oder im August, oft auch noch im September statt. Es ist klar, daß die Bienen eines Stockes, den man aus unserm gemäßigten Klima nach einer südlicheren Gegend bringt, wo die Trachtzeit länger andauert, die Drohnen zu einer späteren, für die neuen Verhältnisse passenden Zeit, umbringen.

Wem es auffällig erscheinen sollte, warum in einem Stocke eine so große Zahl Drohnen vorhanden ist, der möge bedenken, wie wichtig die Begattung der Königin ist, und daß dieselbe nicht im Stocke, sondern hoch in der Luft stattfindet, wo die Königin eine Drohne finden muß. Aus diesem Grunde ist für eine Menge Männchen gesorgt worden. Wie in der Pflanzenwelt eine Überfülle an männlichem Staube entsteht; wie der einen weiblichen Blume wegen bei Kürbissen, Gurken, Melonen und anderen Pflanzen, Hunderte von männlichen Blüten entstehen, die nach einander aufblühen, damit an dem Tage,

---

[1]) Pfarrer Schönfeld hat durch verschiedene Versuche nachgewiesen, daß Drohnen ohne Futtersaftfütterung, d. h. ohne Zufluß stickstoffhaltiger Nahrung nicht länger als drei Tage leben. Sobald daher infolge der zu Ende gehenden Tracht der Schwarmtrieb erloschen ist und die Arbeitsbienen die Darreichung des Futtersaftes einstellen, ermatten die Drohnen schon am zweiten Tage so sehr, daß sie nunmehr ohne Schlachtgetümmel und mit Leichtigkeit von den Honigtafeln herabgedrängt werden können und sich erschöpft auf dem Boden der Wohnung zusammendrängen müssen.

[2]) „Die Bienen bringen die Drohnen um, indem sie dem bekannten Grundsatze huldigen: „Wer nicht arbeitet, soll auch nicht essen." O kurzsichtiger Bienen-Verstand! Wüßtest Du, daß bei den Menschen so häufig diejenigen am meisten und am besten essen, welche am wenigsten oder gar nicht arbeiten, du würdest vielleicht weiser handeln!!" (Büchner a. a. O. S. 251).

wo die weibliche sich öffnet, doch auch die eine oder die andere männliche ihren Kelch öffne und Befruchtungsstaub biete: so entstehen im Bienenstocke viele Drohnen, damit in dem Moment, wo die Königin den Stock verläßt, um begattet zu werden, doch die eine oder die andere Drohne sich in der Luft befinde. Die allwaltende Mutter Natur spart ihre Kräfte, wo es nötig ist, verschwendet sie aber auch, wo Fülle von Nahrung und Kräften da ist.

§ 22. Die Entwickelung des Bienenvolkes im Kreislauf des Jahres.

Um einen Begriff von dem Entwickelungsgange des Staatslebens eines Bienenvolkes zu erhalten, wollen wir das Thun und Treiben der emsigen Bienen vom Erwachen der Natur bis zum Winterschlaf verfolgen.

Erst mit den wärmenden Sonnenstrahlen, welche die Nähe des erwachenden Frühlings ankündigen, beginnt es sich im Innern des Stockes zu erneutem Leben zu regen. Die Arbeitsbienen trennen sich von dem verhältnismäßig ruhigen Gesamtkörper und kriechen nach dem Flugloche hin, um frische Luft zu schöpfen. Andere versuchen wohl auch durch die freundlichen Sonnenblicke verlockt, einen frühzeitigen Ausflug, aber nur wenige von ihnen kehren in ihren Stock zurück; sie erstarren meist in der Nähe des Stockes, weil sie nicht mehr genügend Kraft zum Erklimmen des Flugloches haben. Aber mit der zunehmenden Wärme des Frühlings werden bald die Thätigkeiten lebhafter und vielseitiger. Die Zellen und Waben der Wohnung werden gereinigt; die Leichen der während des Winters gefallenen Bienen werden hinausgeschafft, alle Schäden oder Störungen ausgebessert oder beseitigt. Auch der Ausflug hat sich unterdessen zu einem allgemeinen gestaltet. Tausende der Arbeitsbienen fliegen zum Stocke hinaus, um ihren Körper zu reinigen und zu putzen. Dieses ist der Reinigungsausflug, während dessen die Bienen das sog. Vorspiel halten. Die Bienen fliegen hierbei vor dem Stocke umher, indem sie den Kopf stets dem Stocke zugewendet haben.

Schon im Anfang oder doch um die Mitte März, bevor die Blüte der Saalweide die erste reiche Pollentracht ermöglicht, schickt sich die Königin an, die Geschäfte der Eierlage wieder aufzunehmen und zwar setzt sie während den ersten Wochen ihrer Thätigkeit ausschließlich in den kleinzelligen Waben Eier zur Entwickelung von Arbeitsbienen

ab. Denn der im Herbst und Winter eingetretene Verlust an Arbeitskraft muß zunächst durch Erziehung eines jungen kräftigen Volksschlages ersetzt werden, bevor der Staat zur Erzeugung von Drohnen und Königinnen und zur Bildung von Schwärmen übergehen kann. Auf den Boden jeder Zelle setzt die Königin ein Ei ab, dessen Hüllen bereits 3 Tage später von dem Insassen des Eies, einem fußlosen kleinen Wurm gesprengt werden. Der Wurm ist die Bienenlarve; hülflos und unfähig einer selbständigen Ernährung, bedarf derselbe der Wartung und Pflege der Arbeitsbienen, die ihn in der ersten Zeit reichlich mit Futtersaft, später in kärglichen Rationen mit Pollen und Honig großziehen. Nach mehreren Häutungen hat die Larve ihren vollen Umfang erreicht und beginnt nun eine feine Seidendecke zu spinnen und sich damit zu umgeben. Die Arbeitsbienen setzen jetzt der Zelle einen Deckel auf und die Larve verwandelt sich anfangs in eine Scheinpuppe, dann in eine ruhende Puppe, aus der nach wenigen Tagen das geflügelte Insekt ausschlüpft, um nach Sprengung der engen Kammer an den Arbeiten im Innern des Stockes teil zu nehmen. Es sind nämlich die jungen Bienen, welche die junge Brut versorgen und überhaupt alle Arbeiten im Innern der Wohnung verrichten. Von den ältern Bienen wird Honig und Blütenstaub herbeigeholt, damit die jetzt täglich zu Hunderten entstehenden jungen Bienen mit Nahrung versehen werden können. Dann sind ferner neue Waben zu bauen, eine ebenso schwierige wie zeitraubende Arbeit für Bienen; für den Beobachter aber ist es ein hochinteressanter Vorgang.

Die Emsigkeit der Bienen während dieser Zeit ist so groß, daß sie sich sozusagen zu Tode arbeiten, wie denn das Leben einer einzelnen Biene in der Haupttrachtzeit in der That nur sechs Wochen währt; unter günstigen Verhältnissen freilich kann sie ihr Alter auf sechs bis acht Monate bringen. Der Fleiß der Bienen ist allezeit so groß als er unter den gegebenen Verhältnissen sein kann, und wenn behauptet wird, derselbe könne gesteigert oder vermindert werden, so hat das nur insoweit Grund, als man dabei zugleich an eine günstige oder ungünstige Umgestaltung der Verhältnisse in oder außer dem Stocke denkt. Der Juni ist gekommen und die Lebensthätigkeit der Bienen hat den höchsten Grad erreicht, das Wetter ist unvergleichlich schön für die Bienen, keine Biene feiert, alle sind fleißig im Stocke und auf der Flur beschäftigt. Könnten sie nicht noch fleißiger sein? Wir wollen die Probe machen und ihnen ein Gefäß voll Honig hinstellen. Es ist dann noch gar nicht gewiß, daß sie über diese Lockspeise herfallen

und in die Stöcke tragen. Thun sie es, ist dann ihr Fleiß gesteigert? Nein. Jede Biene, selbst die scheinbar unthätigste, hatte zuvor ihr Geschäft. Als der Züchter durch Hinsetzen des Honigs die äußern Verhältnisse änderte, nutzten die Bienen diese nur aus, ließen ihre augenblicklichen Geschäfte liegen und fielen über den Honig her. Fleißiger waren sie dann nicht; sie haben nur einem andern Geschäfte sich hingegeben, bei welchem ihr Fleiß dem Imker mehr in die Augen fällt. — Nach den Wonnetagen folgen oft kalte Regentage, an denen die Bienen zu Hause bleiben müssen. Auch dann können sie nicht fleißiger sein, als sie sind; die geänderten Verhältnisse zwingen sie zum Einstellen mancher Arbeit. — Ferner denke man sich eine Bienenwohnung, in welcher alle Winkel vollgebaut und mit Brut oder Honig gefüllt sind. Zu arbeiten giebt es wenig, das Wenige wird schnell ausgeführt, aber metzenweise liegen die Bienen vor der Wohnung und faullenzen wirklich. Könnten sie nicht fleißiger sein? Nein. Die Natur hat sie gelehrt, daß sie ihre Waben nicht in freier Luft, sondern in einer Schutz gewährenden Umhüllung bauen sollen. Thun sie es doch einmal, so beweisen sie damit nur, daß ihr Thätigkeitstrieb sie einmal zu naturwidriger Arbeit treibt.

Man behauptet vielfach, die Ameise biete der Biene als Symbol des Fleißes Konkurrenz. Indessen der Begriff „Fleiß“ ist sehr relativ, und wir müssen hierbei den aus demselben resultierenden Nutzen im Auge behalten. Um hier einen Vergleich anzustellen, dürften wohl seinerzeit die Arbeiter beim Baue der Pyramiden in Ägypten nicht weniger fleißig gewesen sein, als beispielsweise seit Jahrhunderten jene in den Bergwerken von Wieliczka und Bochnia in Galizien, und doch dürfte über den Wert beider Arbeitsleistungen rasch ein Urteil gefällt sein. Wohl ist der Fleiß der Ameise nicht zu leugnen, doch ist dies ein solcher ohne Rücksicht auf die Wahl der Objekte, ganz und gar keinen Nutzen, oft sogar Schaden bringend. Um einen frappenten Vergleich zu gebrauchen, ist der Fleiß der Ameise dem Zusammenscharren des wuchernden Geizhalses ähnelnd, während jener der Biene dem vernünftigen Sparen und Beiseitelegen des sorgsamen Hausvaters gleichkommt. Die Biene ist demnach das Symbol des nutzbringenden, die Ameise des egoistischen Fleißes.

Im Mai und Juni erreicht das Leben im Staatsgetriebe der Bienen seinen Höhepunkt. Die Zahl des Volkes ist eine so große geworden, daß der Raum des Stockes nicht mehr für alle ausreicht. Neben den Tausenden von Arbeiterinnen ist nun auch ein nach Hun=

derten zählendes Heer von Drohnen in größeren, geräumigeren Zellen erzeugt worden. Die Überbevölkerung erfordert die Auswanderung eines Teiles des Volkes. Das Auswanderungswesen ist im Bienenstaate in höchst zweckmäßiger Weise geordnet und könnte für das Erbübel mancher Länder in dieser Beziehung wichtige Fingerzeige geben.

Dieses Lostrennen eines Teiles der Bienen vom Mutterstocke nennt man das Schwärmen, welches wir bald ausführlich besprechen werden. Der Schwarm verläßt die Wohnung, schwirrt einige Zeit in der Luft umher und setzt sich dann an einem Baum oder einem Strauche an. Gewöhnlich wird er dann vom Imker in eine eigens dazu hergerichtete Wohnung gebracht. Geschieht dieses nicht, so lösen die Bienen nach kürzerer oder längerer Zeit ihren Traubenknäuel auf und suchen in raschem Fluge das Weite, um einer Wohnung zuzufliegen, welche schon vorher von ihren Spurbienen in einem hohlen Baume, einer Felsspalte oder sonstwo ausgespürt wurde. Gelegentlich geschieht's auch wohl, daß ein Schwarm an der Stelle, wo er sich ursprünglich angelegt hatte, verbleibt, daselbst seinen Bau beginnt, dann aber über kurz oder lang den ungünstigen Witterungsverhältnissen erliegen muß.

Der Imker thut den eingefaßten Schwarm in einen Korb oder einen Kasten. Der Korb, welcher gewöhnlich aus Stroh geflochten ist, wird auch Stabilstock genannt, weil darin die Waben an die Wohnung fest angebaut sind. Er war bis vor mehreren Jahrzehnten fast allein im Gebrauch. Um den Honig aus den Körben zu gewinnen, mußte man die Bienen töten. In unserer Zeit hat jedoch die wichtige Erfindung des Mobilstockes das harte Los der arbeitsamen Bienen bedeutend gemildert. In diesem Stocke ist jede Wabe, weil sie in ein Rähmchen gebaut ist, beweglich und kann entfernt werden.

Nach der Schwarmzeit nimmt die Bienenweide meistens ab, und die Schwärme, die sich beeilt haben, ihre Wohnung auszubauen, sind nur vorzugsweise darauf bedacht, Vorrat für den Winter einzutragen. Brut wird jetzt immer weniger angesetzt. Gegen das Ende des Sommers hin stockt auch der Wabenbau gänzlich. Die Bienen beißen die nun unnütz gewordenen Drohnen ab, besorgen nötigenfalls das Verkitten der Ritzen an ihren Wohnungen, um in der herannahenden Herbst- und Winterzeit vor Kälte geschützt zu sein. Ist endlich die Weide ganz zu Ende und sind die Kinder Florens schlafen gegangen, so verlassen die Bienen nur mehr selten den Stock. Höchstens unternehmen sie an einem schönen warmen Tage noch einen Reinigungsausflug. Je mehr die Kälte zunimmt, desto mehr ziehen sie sich in einen dichten Klumpen

unterhalb ihrer Vorräte zusammen. Die den Winter durchlebenden Bienen genießen nun in ihren wohlgefüllten Räumen, geschaart um ihre Königin in wohlverdienter Ruhe den Segen ihrer Mühe, von dem sie aber zuvor ihrem Herrn und Pfleger einen ganz erklecklichen Teil an süßem Honig und wertvollem Wachse überlassen haben, welchen Tribut der neuere Imker durch eine rationelle Bewirtschaftung auf die humanste Weise und in vollkommener Güte und Reinheit seinen Schützlingen und Lieblingen abzugewinnen im stande ist.

§ 23. Die Zeugung der Bienen.

Über die Zeugung der Bienen herrschten seit den ältesten Zeiten viele sonderbare Meinungen. So war nach einer im Altertum weit verbreiteten Vorstellung von einer fortgehenden Urzeugung, namentlich unter den Insekten, die Meinung eine allgemein herrschende, daß die Bienen aus einem verwesenden Stiere entstünden, und der Ursprung dieser Ansicht ist bis auf das alte Ägyptervolk zurückzuführen. Aus dem Stierfleisch sollen die besten, aus einem verfaulten Löwen herzhafte, aus dem Kopf dieses Tieres edle Bienen, Prinzen und Könige entstehen; aus verfaultem Kuhfleisch sollen sanftmütige Bienen wachsen und aus dem Kalbfleisch Schwächlinge. Aristoteles, Plutarch, Columella, Vergil, Plinius und viele andere (sogar noch Melanchthon) haben dieser Ansicht gehuldigt. Vergil weiß sogar bestimmte Regeln zu dieser Bienenerzeugung:

Aber wenn alle Brut durch plötzlichen Tod dir hinwegstirbt,
Und du umsonst nach Geschlecht von neuem Stamme dich umschaust;
Dann gebührt's zu eröffnen die Kunst, die Arkadiens Meister
Rühmlich erfand, durch welche schon oft erschlagenen Rindern
Schwärm' aus verwesendem Blut aufkeimeten.

(Georg. IV, 281 sqq.)

Vergil erzählt ferner folgende Sage: Aristäus, der Sohn des Apollo, der erste Bienenzüchter und Erfinder der Bienenzucht, hatte einst der Eurydice, der Gattin des Orpheus, nachgestellt, und diese wurde auf der Flucht von einer Schlange gebissen, woran sie starb. Zur Strafe verlor Aristäus seine Bienen durch Hunger und Krankheit. Auf den Rat seiner Mutter Cyrene und des Sehers Proteus opferte er, um die Götter und Orpheus zu versöhnen, vier Stiere und vier Kühe. Aus dem Fleische der geopferten Rinder entstand dann wieder ein neues Geschlecht der Bienen.

Über die geschlechtlichen Verhältnisse der Bienen herrschten die

widersprechendsten Ansichten. Viele sprachen den Bienen die geschlechtliche Fortpflanzung ganz und gar ab. So sagt z. B. Vergil:

Jene Gesittung gefiel auch, wert der Bewunderung, den Bienen.
Nicht wird da der Begattung gepflegt, nicht träge Geschlechtslust
Zehret die Kraft; sie gebähren die Brut nicht, strebend in Wehen.
Sondern sie sammeln von Laub und lieblichen Kräutern die Kinder
Selbst mit dem Mund, und den Erben des Throns und die jungen Quiriten
Bilden sie selbst, neu schaffend den Hof und die wächsernen Reiche.

(Georg. IV, 197 sqq.)

Das Bienenleben wurde als ein priesterlich keusches dargestellt; die Bienen erschienen manchem Schriftsteller als unmittelbare Erzeugnisse der Blüten gewisser Sträucher und Pflanzen, auf denen die Brut aufgelesen und in den Höschen nach Hause getragen würde, wo die Hitze des Stockes sie zu lebendigen Wesen beseelte.

Andere wiederum unterwarfen zwar auch die Bienen dem allgemeinen Naturgesetze der Fortpflanzung, aber sie wußten nicht die Geschlechter unter die verschiedenen Einzelwesen zu verteilen und waren im Zweifel darüber, wo im Bienenvolke das männliche und wo das weibliche Geschlecht zu suchen sei. Aristoteles und viele nach ihm hielten den Weiser für den einzigen Mann, der alle andern Bienen begatte und dem sie wie die Hennen dem Hahne folgten. Freilich standen dieser Meinung die Drohnen entgegen, die man alsdann als eine entartete Nachkommenschaft betrachtete. Andere legten das männliche Geschlecht den Drohnen, das weibliche den Arbeitsbienen bei. Xenophon allein erblickte in dem Weiser ein weibliches Oberhaupt des Stockes, eine Führerin und Ordnerin des Volkes, aber niemand wollte seiner Ansicht beipflichten.

Swammerdam in seinen Beobachtungen über die Bienen bewies nach sorgfältig gemachten Sektionen, daß die gewöhnlich „König" genannte Biene ein Weibchen und die Mutter des ganzen Schwarmes, die Drohne aber die männliche Biene sei. Hierbei nahm er eine von den Drohnen kommende Samenausströmung an, welche das Weibchen befruchte. Maraldi (1712) vermutete, die Eier der Königin würden in die Zellen gelegt und da von den Drohnen befruchtet. Arthur Dobbs war wahrscheinlich der erste, der vermutete, daß die Königin einen Samenbeutel habe, dessen Inhalt die Eier befruchte. Debraro glaubte Drohnen gesehen zu haben, welche Eier in den Zellen besamten. Aber Franz Huber und Dr. John Hunter wiesen seinen Irrtum nach. Der letztere verteidigte die Theorie Dobbs, und versuchte

den Beweis durch mehrere sorgfältige Experimente zu liefern, welche er betreffs der Befruchtung der Seidenwürmer gemacht hatte. Huber (1788) wies zuerst nach, daß die geschlechtliche Vereinigung der Königin und der Drohne in freier Luft stattfinde und daß eine Königin, einmal befruchtet, mehrere Jahre wenigstens fruchtbare Eier ohne alle weitere Begattung fortlege. Er war auch der Meinung, die einmalige Befruchtung dauere fürs ganze Leben, aber er war außer stande, auch nur die Voraussetzung zu begründen, auf welche Weise alle Eier auf einmal in ihrem Eierstocke befruchtet werden könnten. Dzierzon stellte (1845) die Hauptsätze der Theorie auf, die wir im Folgenden näher auseinandersetzen werden.

Dabei müssen wir vor allem von der Begattung der Königin reden.

Der bei allen Tieren vorkommende innere Drang nach Begattung heißt Geschlechts- oder Begattungstrieb, auch Brunst. Nachdem bei der Bienenkönigin die Begattungs- und Zeugungsorgane ihre vollständige Ausbildung erlangt haben, regt sich der Geschlechtstrieb infolge einer vermehrten Zufuhr von Stoffen aus der allgemeinen Ernährungsflüssigkeit, aus dem Blute. Nur denke man sich das Eintreten der Brunst nicht als einen mechanischen Vorgang; der Instinkt, dessen Hauptziel ja die Erhaltung der Art ist, spielt sicher eine bedeutende Rolle dabei.

Die Brunst der Königin äußert sich durch eine eigentümliche Unruhe und durch wiederholte Ausflüge in den schönsten Tagesstunden. Wenn die Königin ihre Zelle verlassen hat, ist ihr Eierstock noch nicht vollkommen entwickelt; bald aber erlangen die Eikeime einen gewissen Grad der Ausbildung. Die Brunst ist ein sicheres Zeichen, daß im Keimfach beider Eierstöcke Eikeime sich lösen. Bis zur vollkommenen Ausbildung von Eiern kommt es jedoch in der Brunstzeit nicht, während bei den Weibchen höherer Tiere die Brunst mit der Reifung der Eier eintritt.

Bei den Drohnen kann die Brunst mit der Absonderung des Samens in den Hoden nicht zusammenfallen, da die Samenfäden sich schon in der Zeit des letzten Puppenschlafes bilden. Überhaupt scheint der Trieb nach Begattung bei der Drohne sich weniger vorwaltend zu äußern. Da sich die Königin nur außerhalb des Stockes in der freien Natur und in der Regel mit Drohnen anderer Stöcke und Stände paart, so muß man annehmen, daß die Männchen hauptsächlich durch Wittern (durch den Geruch) begattungslustiger Königinnen brünstig werden und daß demnach die Königin die Drohne erst zur Brunst reizt.

Das frühere oder spätere Eintreten der Brunst hängt bei der Königin von verschiedenen Umständen ab:

a) Vom Vorhandensein oder Nichtvorhandensein einer Nebenbuhlerin. Die Brunst einer jungen Königin regt sich nämlich nicht eher, als bis diese zur Alleinherrschaft im Volke gelangt ist.

b) Von der individuellen Rüstigkeit der Königin. Bei körperlich starken und kräftigen Königinnen erwacht der Begattungstrieb eher als bei kleinen und schwächlichen.

c) Von der im Stocke herrschenden Wärme. Erhöhte Wärme beschleunigt, Mangel an Wärme verzögert das Eintreten der Brunst. Erfahrungsmäßig erreicht daher die Brunst ihren Höhepunkt in den schönsten Nachmittagsstunden zwischen zwölf und vier Uhr.

Bei den meisten Königinnen dauert die Brunst sechs bis acht Wochen; bei manchen erstirbt sie viel früher, bei andern hält sie noch länger an. Einmal erloschen, regt sie sich nie wieder. In diesem Falle reifen die Eier und werden in den Zellen abgesetzt. Was wird nun aus den Eiern einer jungfräulichen Bienenkönigin? Eier höherer Tiere, welche von jungfräulichen Weibchen gelegt werden, gehen zu Grunde. Seit undenklichen Zeiten galt der Satz, daß ein Weibchen, welches sich nie mit einem Männchen paarte, nicht lebensfähige Eier legen könne. Jetzt aber weiß man mit Bestimmtheit, daß sich die Eier einiger Insekten zu lebendigen Wesen entwickeln, ohne daß die Weibchen je mit einem Männchen in Berührung kamen. Dieses nennt man die Parthenogenesis oder jungfräuliche Zeugung. Sie findet auch bei den Bienen statt; aber alle Eier einer jungfräulichen Königin entwickeln sich ausnahmslos nur zu Männchen. Die Drohnenbrut geht nämlich nach den Beobachtungen von Dzierzon, v. Siebold und Leuckart aus unbefruchteten Eiern hervor.

Der Geschlechtstrieb der Königin wird durch die Begattung befriedigt. Sie ist eine Paarung der Königin mit einer Drohne und erfolgt nur außerhalb des Stockes, wahrscheinlich hoch in der Luft. Den ersten Brautausflug hält die Königin offenbar nur, um sich zu orientieren. Während dieser Zeit halten die Bienen ein Vorspiel. Begattet sich die Königin auf dem zweiten Ausfluge, den sie zuweilen schon einige Minuten später hält, noch nicht, so ist sie bei spätern Ausflügen schon dreister und fliegt sofort vom Fluchloche aus ab.

Die Begattung der Königin geschieht durch Verhängung mit der Drohne. Zu diesem Zwecke können sich Königinnen und Drohnen bis eine halbe Stunde weit von ihren Stöcken entfernen. Bei der

Begattung ergießt die Drohne den Samen zunächst in die Scheide der Königin, und aus dieser gelangt er in das Samenbläschen und durchdringt dessen flüssigen Inhalt. Öfters trägt die heimkehrende Königin ein erkennbares Zeichen der vollzogenen Begattung an sich, nämlich den Drohnenpenis. Das Hervortreten der Genitalien hat den Tod der Drohne zur Folge. Die gesamte Thätigkeit der Drohne geht nur auf Bereitung und Ausstoßung der männlichen Zeugungsflüssigkeit, so daß das Männchen mit der Begattung seinen Anteil am Fortpflanzungsgeschäft beendet hat und stirbt.[1])

§ 24. Eierlage und Brutpflege.

Die Königin begattet sich nur einmal in ihrem Leben.[2]) Nach vollzogener Begattung verläßt sie daher nie mehr freiwillig ihren Stock, außer beim Schärmen oder wenn aus irgend einem Grunde das ganze Volk die Wohnung verläßt. Belustigungsausflüge hält sie nie.

Die Befruchtung ist ein von der Begattung wesentlich verschiedener und zeitlich getrennter Akt und besteht darin, daß die Königin während des Legens den in der Samentasche aufbewahrten Samen mit jedem einzelnen Ei in Berührung bringt. Es wird also auch bei der Biene durch die Begattung nicht der ganze Eierstock befruchtet. Das Bienenei bedarf einer Befruchtung nicht, um sich zu einem

---

[1]) cf. Vogel, Handbuch der Bienenzucht S. 129. -- Die Bienenztg. in neuer Ausgabe I. passim. — v. Berlepsch, Die Biene ꝛc. 37 ff., 53 ff.

[2]) Wie sehr man früher wegen des Vorhandenseins der zahlreichen Drohnen die Königin anklagte, geht z. B. aus folgender Stelle Morlot's (1839) hervor: „Die Bienenfürstin hält sich ein Männerserail, welches an Anzahl das Weiberserail des Königs Salomo oder des türkischen Kaisers Soliman weit übertrifft, indem sie wie die Königin von Acham einen Männerhof von 1000 bis 2000 Stück besitzt. Wir sehen ganz ab von der sittlich unberechtigten Vergleichung, von der übertriebenen Zahl und dem schlechten Lebenswandel, den diese „Fürstin", fast eine Venus vulgivaga, führen müßte, wenn sie diese Männer allein im Dienste haben wollte. Wenn nur eine Begattung notwendig sein sollte, erinnern wir wiederholt an die völlige Zwecklosigkeit eines solchen Männerhofes, der den Bienen, wie der Parc aux cerfs des fünfzehnten Ludwig dem französischen Volke, alljährlich und lange Zeit zur Last sein müßte, ohne dem Gemeinwohle zu nützen. Die Königin würde fremdes Gut in Wollust vergeuden."

Männchen zu entwickeln. Kommt das Ei mit dem Sperma der Samentasche in Berührung, so entwickelt sich aus ihm ausnahmslos ein Wesen weiblichen Geschlechts: ein unvollkommen entwickeltes (Arbeitsbiene) oder ein vollkommen ausgebildetes Weibchen (Königin). Der Ort, wo die Befruchtung der Eier erfolgt, ist der Eileiter.

In demselben Augenblicke, wo das Ei an der Mündung des Samenganges der Samentasche ankommt, läßt die Königin Samenfäden aus der Samentasche austreten; diese hängen sich an den obern Pol des Eies an und schlüpfen durch den Samenmund des Eies bis in den Dotter hinein, wo sich die Samenfäden auflösen.

Man hat vielfach die Willkürlichkeit der Eierlage auf mechanische Gründe zurückführen wollen, indem man behauptete, durch das Einsenken in die kleinen Arbeiterzellen würde der Leib der Königin gedrückt und dadurch zur Befruchtung des Eies genötigt werden; umgekehrt könne in den Drohnenzellen wegen des mangelnden Druckes keine Befruchtung stattfinden. Doch dabei hat man nicht an die großen Weiselzellen gedacht, die doch auch nur mit befruchteten Eiern besetzt werden. Am glänzendsten wird jener Irrtum widerlegt durch den bereits mehrfach angestellten Versuch, wo man einen Schwarm auf lauter Drohnenwerk gab. Die Königin hatte da drei Wege: 1) sie legte gar nicht; 2) sie legte nur Drohneneier, oder 3) sie legte Eier zu Arbeitsbienen. Was that sie nun? Ihrem Drange nach Erzeugung von Arbeitsbienen folgend, setzte sie selbst in die großen Drohnenzellen befruchtete Eier ab.

Die Bienenkönigin besitzt nicht nur die Fähigkeit, nach Belieben männliche und weibliche Eier zu legen, sondern auch die noch merkwürdigere Fähigkeit, nach Belieben Eier produzieren zu können; denn ihre Eierlage richtet sich nach dem Bedürfnis des Stockes. Bei schlechter Tracht legt die Königin wenig Eier; je besser die Tracht, um so mehr Eier legt sie. Ferner richtet sich die Eierlage nach der Menge der Arbeiter. Bei sehr wenigen Arbeitern stellt sie die Eierlage ganz ein, bei kleinen Völkchen, wenn auch die Wärme noch so groß ist, legt sie täglich vielleicht 20 Eier, während sie bei mächtigen Völkern 2000 legt. Man nimmt an, die Königin habe es in der Hand, nach Belieben keine, wenig oder viel Eier zu legen, dadurch, daß sie nach Belieben größere Mengen Nahrung resp. Futtersaft zu sich nimmt.

Beim Eierlegen geht die Königin über die Wabe von Zelle zu Zelle, steckt vorerst den Kopf in jede, um zu sehen, ob sie rein und leer ist, tritt dann etwas voran, senkt den Hinterleib in dieselbe und

bestiftet sie, d. h. legt das Ei in der Weise, daß dasselbe auf dem Boden der Zelle aufrecht steht. Während die Königin in der Zelle huckt, hält sie sich mit den Füßen am Rande fest. So verweilt sie acht bis neun Sekunden, bis sie das Ei gelegt hat, und dann geht sie weiter. Die Bienen, welche um sie herum sind, füttern sie öfters während des Legens.

Die Zahl der Eier, welche eine befruchtete Königin täglich legt, beläuft sich auf zirka 1200, in den Monaten Mai bis August, wenn sie gut und kräftig ist, manchmal auch auf 2—3000. In einem Jahre vermag sie daher, wie bereits erwähnt, bis 100,000 Eier zu legen.

Die Eier der drei verschiedenen Bienenwesen stimmen in der Form völlig überein. Das Bienenei besteht, wie jedes Ei, aus drei Teilen, dem Dotter, dem Eiweiß und der Schale. Was seine äußere Gestalt betrifft, so ist es weißlich, länglich und nierenförmig gebogen (Fig. 52). Der Embryo oder das Eigelb wird von zwei Häuten umschlossen, der Dotterhaut und der Eischale oder dem Chorion. Während letztere bei manchen höher organisierten Tieren, wie den Hühnern u. s. w., fest und hart ist, ist sie bei dem Bienenei äußerst zart und dünn. An dem spitzen Ende des Eies befinden sich mehrere äußerst feine Öffnungen, die sog. Mikropyle (Fig. 53), durch welche der Samenfaden bei der Befruchtung des Eies einschlüpft.

Fig. 52.

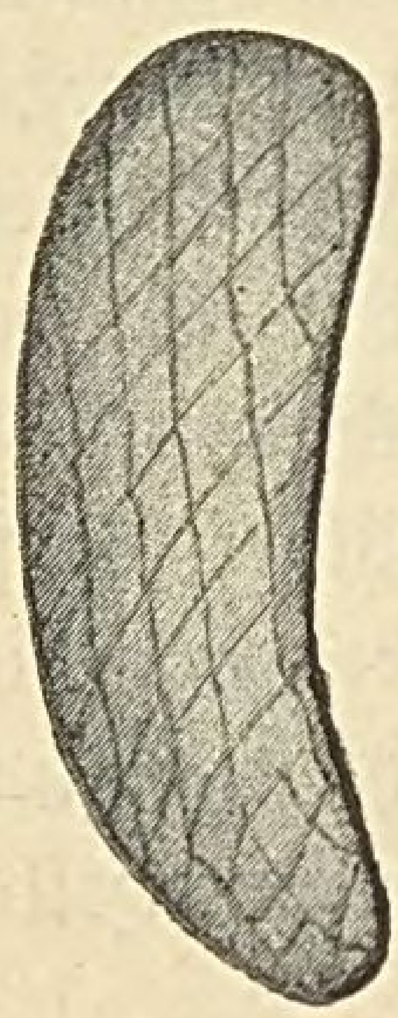


Fig. 53.

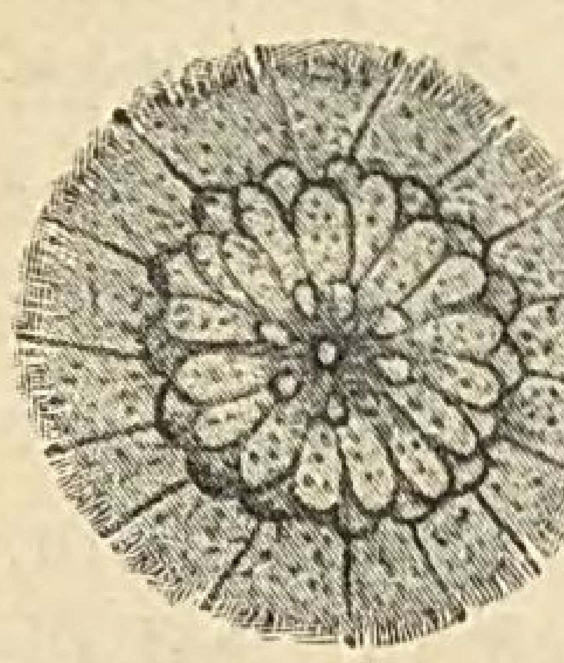
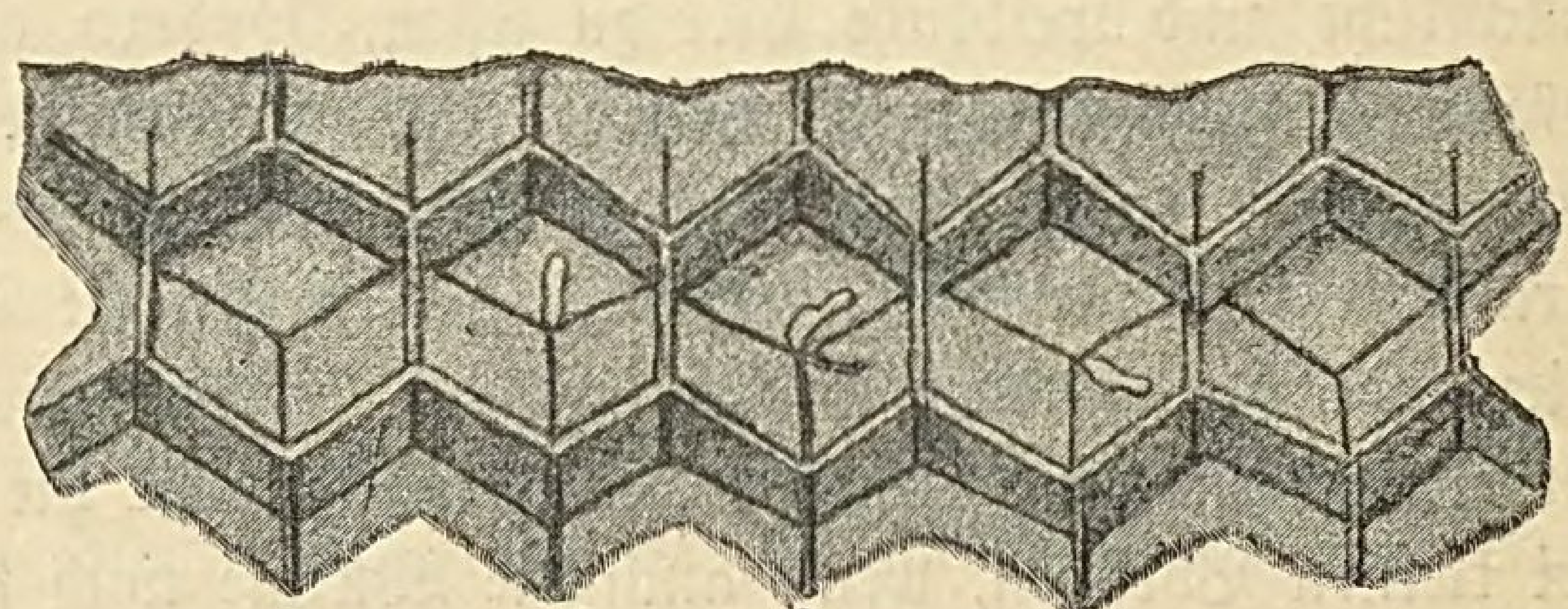


Fig. 54.



Das Ei wird von der Königin mit dem Ende, das etwas abgeplattet ist, am Grunde der Zelle festgeklebt, so daß es fast senkrecht steht (Fig. 54 a). Nach und nach, je mehr dasselbe der Reife entgegengeht, verändert es seine aufrecht stehende Lage (b), senkt sich auf den Boden zu (c), gelangt am dritten Tage daselbst an, platzt längs der Seite, und die Larve oder Made der jungen Biene kriecht aus

demselben hervor. Die Entwicklungszeit des Eies beträgt also in gewöhnlichen Verhältnissen drei Tage.

Wunderbar ist die Arbeit der Brutpflege, welche allein von den Arbeitsbienen und zwar von den jüngern vollbracht wird. Anfangs kümmern sich die Bienen wenig um die Eier. Sobald aber der Embryo durch die natürliche Wärme des Stockes sich entwickelt und die Eihülle abgestreift hat, wird er von den Arbeitsbienen reichlich mit Futterbrei versehen. Man nennt dieses das „Füttern", doch darf man nicht meinen, der Futterbrei werde den Maden in den Mund gesteckt; er wird nur in die Zelle gelegt. So lange die Maden gekrümmt in den Zellen liegen, erhalten sie Futterbrei oder Futtersaft, die in den Weiselzellen befindlichen erhalten reichlichere und bessere Nahrung als die übrigen. Dieser Futterbrei ist kein bloßes Gemenge, sondern ein

Fig. 55.

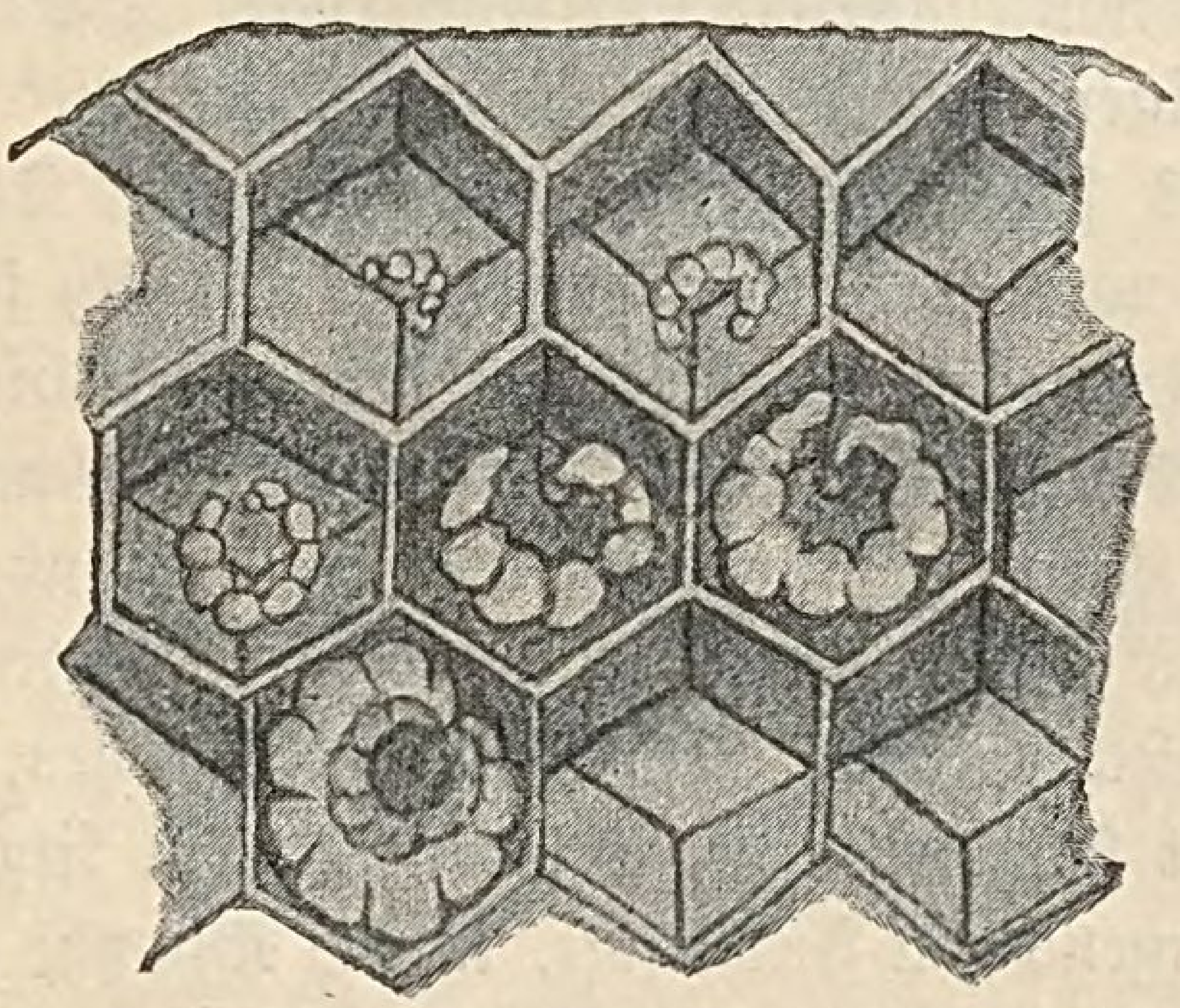


Fig. 56.

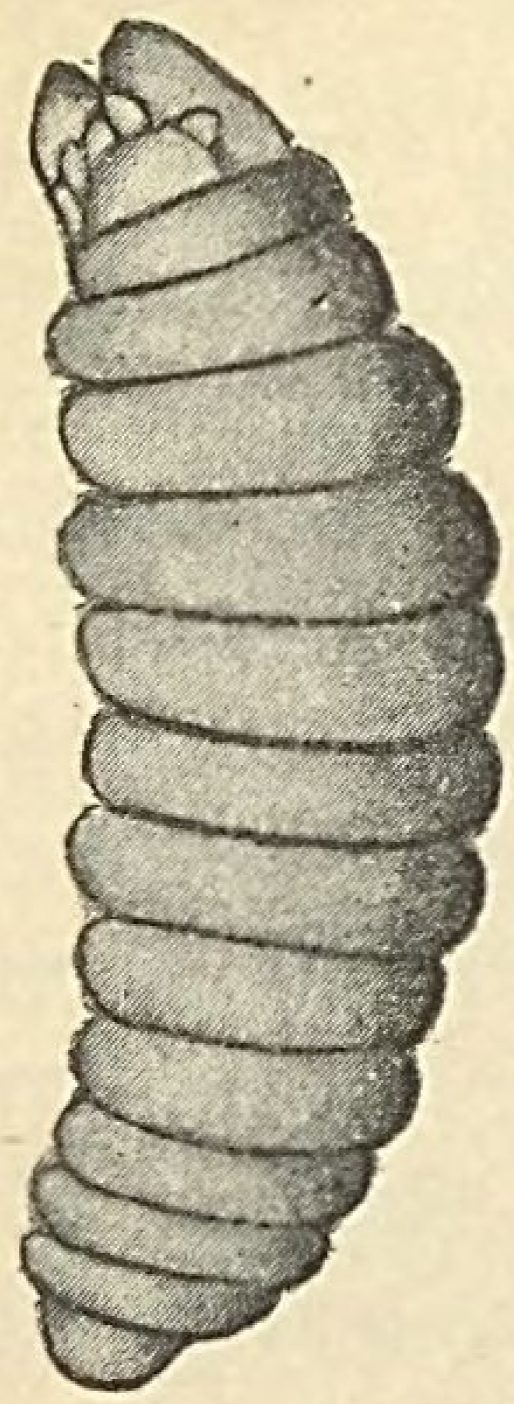


im Chylusmagen durch Verdauung aus Honig, Pollen und Wasser entstandenes Produkt. Die in den Weiselzellen befindlichen Muttermaden bekommen den Futterbrei bis zur Verdeckelung; Arbeiter und Drohnenmaden dagegen nur bis sie sich in der Zelle gerade ausstrecken. Nach der Farbe zu urteilen, ist zwischen dem Futtersafte, welcher der Königin gereicht wird, und dem der Arbeiter- und Drohnenmaden ein Unterschied in der Zusammensetzung der Bestandteile.

Hie und da geschieht es, daß die Bienen, welche die königliche Made pflegen, einer gewöhnlichen Made von dem Überflusse des königlichen Futters geben. Die Folge davon ist, daß diese Arbeitsbiene sich besser entwickelt und zur Eierlage befähigt wird. Aus solchen Eiern entwickeln sich aber ausnahmslos nur Drohnen.

Die Larve sieht weiß aus und liegt auf dem Boden der Zelle (Fig. 55). In Figur 56 sieht man eine Larve, ziemlich stark ver-

Fig. 57.



größert. Dieselbe ist in Figur 57 schon etwas mehr entwickelt, so daß man bereits das Freßwerkzeug an derselben sieht. Je mehr die Larve wächst, krümmt sie sich, bis sie zur Zeit ihrer Reife eine Spirallinie, Kopf nach der Öffnung der Zelle, beschreibt. Während sie fortwährend Nahrung zu sich nimmt, verharrt sie jedoch keineswegs in ruhiger Stellung: fort und fort bewegt sie sich und vollendet etwa in zwei Stunden einen Kreis. Der Futtersaft, welcher ihr von den Bienen gereicht wird, besteht während der ersten Lebenstage aus verdautem Honig und Pollen; nach und nach, sobald die Larve den Kopf erhebt, aus der gekrümmten Stellung in die gestreckte übergeht, aus rohem Honig und Pollen und Wasser: nur die Larve der Königin erhält während der ganzen Entwicklungszeit nur Futtersaft. Die Brut im Larvenzustande bedarf einer hohen Temperatur (25 — 30° R.). Am Ende des Larvenzustandes spinnt sich die Made in zwei Tagen ein und zwar mit dem Kopf nach vorne, indem sie sich um sich selbst dreht. Die Zelle wird während derselben Zeit von den Arbeitsbienen mit einem Deckel, bei den Arbeitsmaden flach, bei den Drohnenmaden hochgewölbt geschlossen. Die Larve der Königin umgiebt sich indessen nur um Kopf und Brust mit einer Hülle, während der Hinterleib behufs Ausbildung der Geschlechtsorgane frei bleibt. Ungesehen, im Dunkeln ungestört, verwandelt sich die Larve, auf dem Rücken liegend, die Königin fast senkrecht hängend am Futtersaft, in die Nymphe um. Der Larvenzustand dauert bei der Königin und der Arbeitsbiene unter normalen Umständen 5 Tage, wozu 2 Tage zum Spinnen und zum Verdeckeln kommen, was also 7 Tage ausmacht. Die Drohne braucht 8 Tage.

Sobald die Wiege der eingesponnenen Larve verdeckelt ist, geht nach einigen Tagen der Ruhe (bei der Königin 2, der Drohne 3, der Arbeitsbiene 4) die Umwandlung am 3., resp. 4. und 5. Tage in den Nymphenstand vor sich. Anfänglich ist die Nymphe, nachdem sie sich gehäutet hat, weißlich, bald aber wird sie bräunlich, die einzelnen Gliedermaßen treten hervor, sie häutet sich zum zweiten und letzten Male. In Figur 58 sieht man die Nymphe bereits bedeutend entwickelt; während man sie hier von der Seite sieht, sieht man sie in Figur 59 von vorne resp. unten. In beiden Figuren erkennt man bereits die einzelnen Glieder der Biene, so in Figur 59: die zusammen-

Fig. 58.

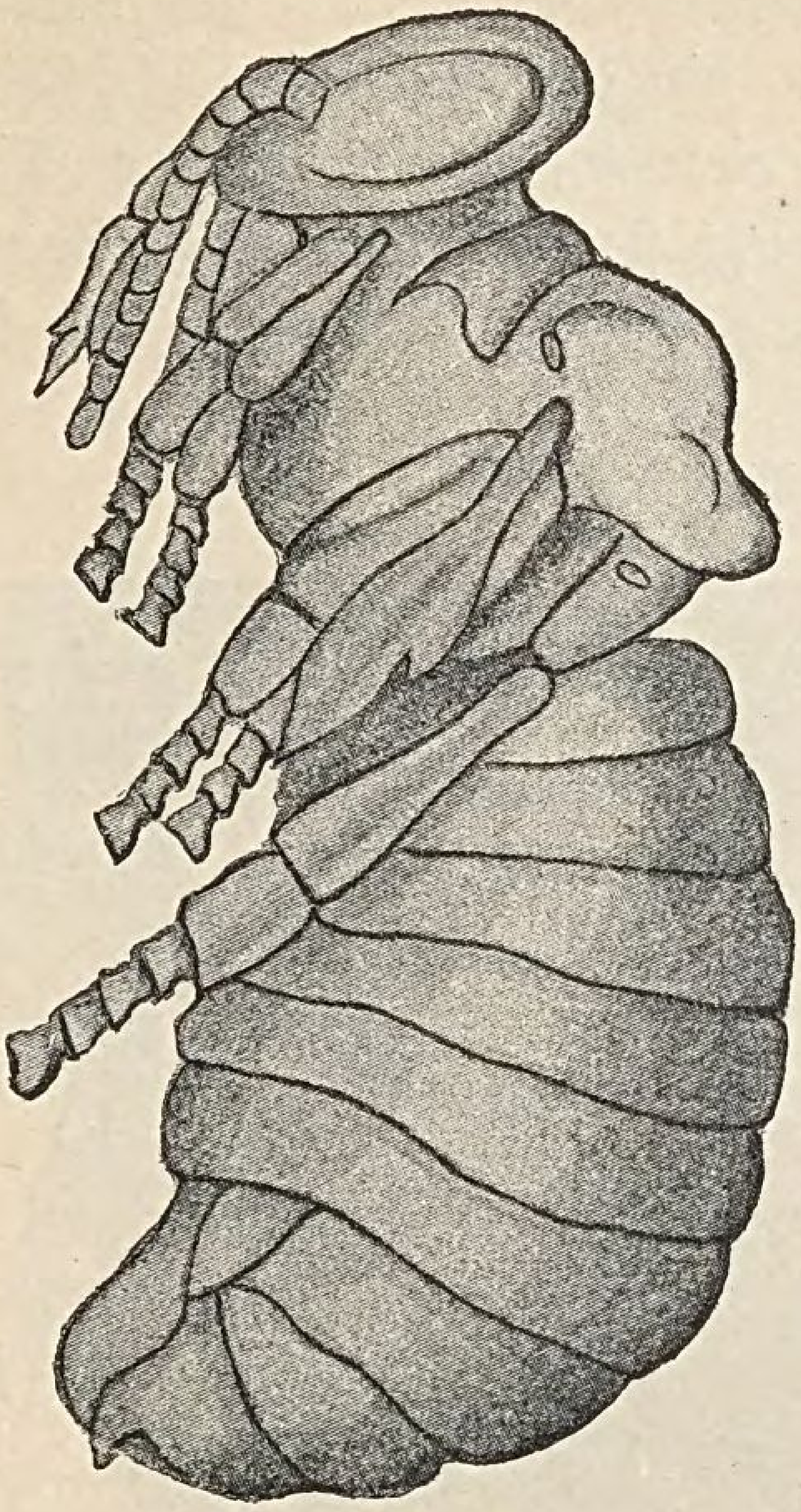
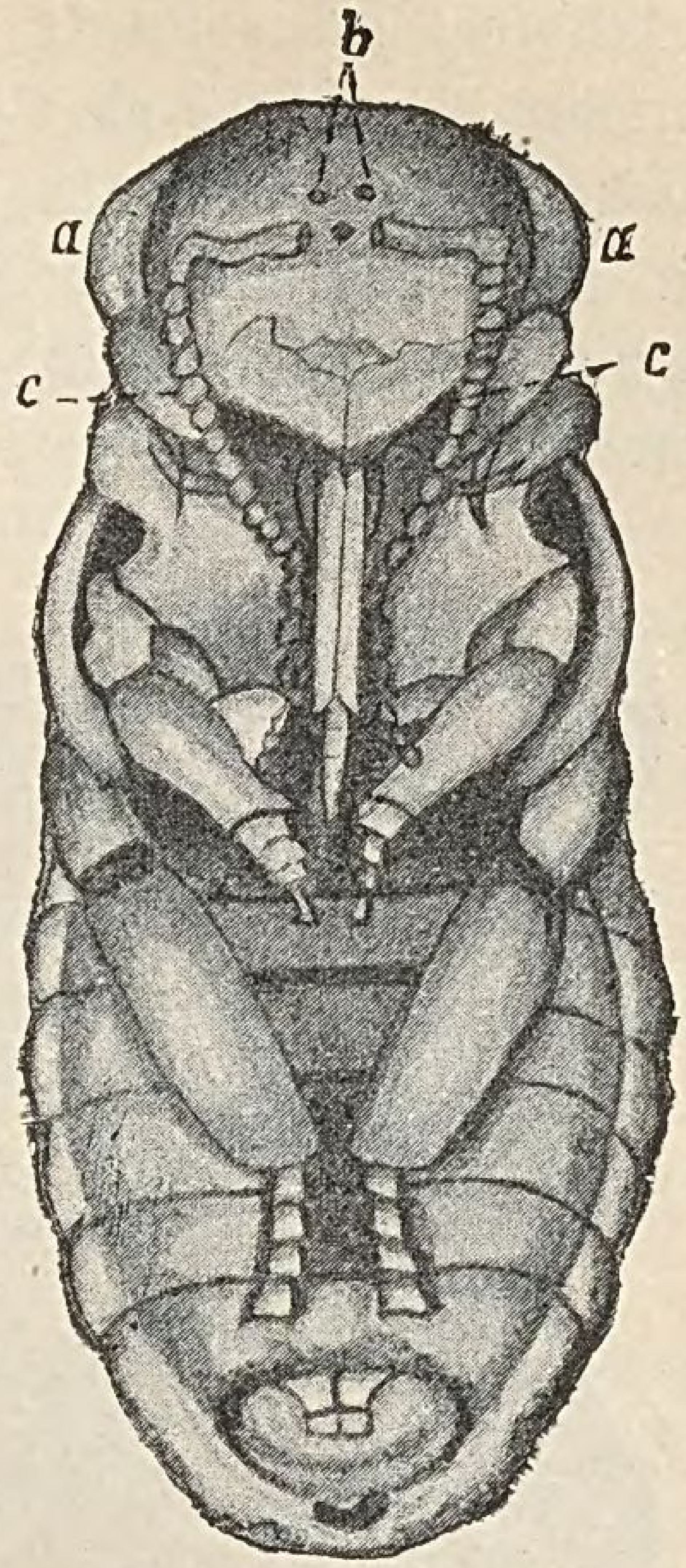


Fig. 59.



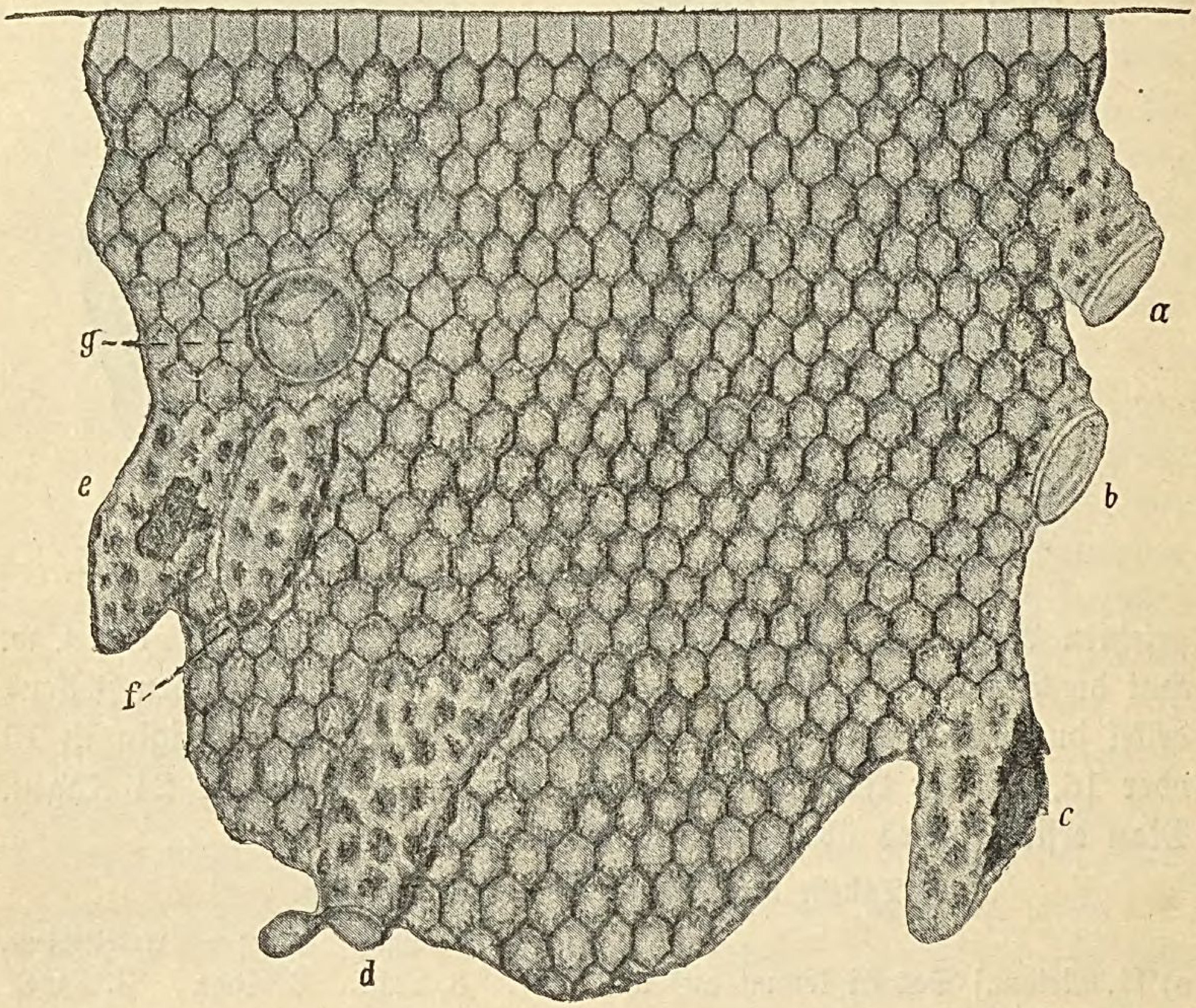
gesetzten Augen (aa), die einfachen Augen (b), die Fühler (cc) u. s. w. Hat die Biene sich vollständig entwickelt, so beißt sie selbst den Zellendeckel durch und schlüpft aus. Dieses geschieht bei der Königin in 15 oder 16, bei der Arbeitsbiene in 21, bei der Drohne in 24 Tagen. Man ersieht dieses übrigens aus folgender

Tabelle der Metamorphosen der Bienen.

	Königin	Drohne	Arbeitsbiene.
a) [1. Metam.] Das Ei kommt aus am . .	3. Tage.	3. Tage.	3. Tage.
b) Das Füttern der Larven dauert	5 Tage.	5 Tage.	6 Tage.
c) Das Einspinnen der Larven in Cocons dauert	1 Tag.	2 Tage.	3 Tage.
d) Völlige Reife	2 Tage.	3 Tage.	4 Tage.
e) [2. Metam.] Umwandlung der Larven in Nymphen	1 Tag.	1 Tag.	1 Tag.
f) [3. Metam.] Der Nymphenzustand dauert .	3 Tage.	7 Tage.	7 Tage.
Summa	15 Tage.	21 Tage.	24 Tage.
a) Die Larve schlüpft aus dem Ei am . . .	4. Tage.	4. Tage.	4. Tage.
b) Die Zelle wird bedeckelt am	9. Tage.	9. Tage.	9. Tage.
c) Die Biene schlüpft aus der Zelle am . .	16. Tage.	22. Tage.	25. Tage.
d) Die Biene fliegt aus dem Stocke am . .	5. Tage.	14. Tage.	14. Tage.

Die ausgeschlüpfte junge Arbeitsbiene wird sofort von den sie umgebenden Bienen beleckt und gefüttert, worauf sie sich nach zwei Tagen der Brutpflege oder dem Bau hingiebt und diese Geschäfte so vollkommen verrichtet, als hätte sie dieselben bereits längere Zeit erlernt. Erst nach vierzehn Tagen fliegt sie mit ihren Schwestern auf Feld und Flur hinaus und weiß ohne jegliche Anweisung den süßen Nektar zu finden.

Fig. 60.



Der Bienenzüchter hat sehr oft Gelegenheit die Bienenbrut in den verschiedenen Stadien ihrer Entwicklung in einem Stocke zu sehen. Es ist sehr leicht, eine Bruttafel, wie Figur 60 eine solche zeigt, von einer bedeckelten Honigtafel zu unterscheiden. Die Honigtafeln erkennt man schon gleich an ihren helleren Deckeln, während die Bruttafeln gewöhnlich dunkler sind. An der abgebildeten Bruttafel, deren Zellen sämtlich bedeckelt sind, sieht man verschiedene Königinnenzellen. Die Königinnen werden bekanntlich in größeren Zellen erzogen, die rund und viel stärker sind und gewöhnlich am Rande einer Wabe nach unten gerichtet sind. Wir werden diese Zellen in § 30 „die verschie-

denen Zellenarten" eingehend beschreiben. Es genügt hier zu erwähnen, welches die verschiedenen auf dem Bilde ersichtlichen Königinzellen sind. Bei a und b sieht man 2 Königinnenzellen, welche von den Bienen bereits abgetragen worden sind. In c und e bemerkt man 2 Weiselzellen, welche zwar noch ganz sind, aber auf der Seite aufgebissen worden sind. Eine ganze Weiselzelle, in der sich die junge Königin noch eingeschlossen befindet, sieht man in f. Oberhalb dieser Königinzelle sieht man (bei g) eine angefangene Weiselzelle. Eben ausgeschlüpft ist die Königin aus der Zelle d, deren Deckel noch geöffnet ist. Was bei diesen Weiselzellen auf den ersten Blick auffällt, ist, daß sie ihrer Stellung und ihrer Größe wegen einerseits mehr Raum einnehmen und andererseits den bauenden Bienen mehr Arbeit verursachen als die gewöhnlichen Bienen- oder Drohnenzellen; auch ist deren Bauart, wie wir später sehen werden, eine ganz andere.

§ 25. Das Schwärmen der Bienen.

Etwa in der Mitte oder auch Ende April, wenn in der ersten Trachtzeit ein großer Teil der Waben mit Honig und Pollen, ein anderer mit Brut gefüllt ist, beginnt die Königin auch die Zellen der Drohnenwaben mit Eiern zu bestiften. Die Zahl der Arbeitsbienen hat sich unterdessen schon verdoppelt oder verdreifacht, und der Stock ist so volkreich geworden, daß die Entsendung von Schwärmen notwendig wird. Die Erzeugung von Drohnenbrut ist für die Arbeitsbienen das Signal zur Anlage von Weiselzellen. Es werden deren meist 6—12 (oft 20 und mehr) errichtet, und werden schon während ihres Aufbaues in Intervallen von je einem Tage mit je einem Ei besetzt. Durch die bestimmte Aufeinanderfolge in der Ablage von Drohnen- und Königinneneiern wird erreicht, daß anfangs Mai, wenn die jungen Königinnen die Puppenhüllen verlassen, bereits Drohnen vorhanden sind. Sodann wird das gleichzeitige Ausschlüpfen mehrerer Königinnen verhütet. Da diesen nämlich ein unwiderstehlicher Trieb gegenseitiger Vernichtung innewohnt, welcher nicht wie bei vernünftigen Wesen durch galante Formen einer äußern Etiquette verdeckt wird, sondern stets zum offenen Kampfe auf Leben und Tod führt, so würde die gleichzeitige Anwesenheit mehrerer freier Königinnen die Absendung von Schwärmen gefährden und selbst dem Leben des Mutterstockes Verderben drohen. Sobald die eine oder andere der Weiselwiegen bedeckt ist, wird die Königin in ängstliche Unruhe und

Bewegung versetzt, gleichsam als wittere sie eine heranwachsende Nebenbuhlerin, die ihr Leben im Stock bedrohe. Vergebens sucht sie sich der Weiselwiege zu nähern, um die zukünftige Königin zu töten. Die Arbeitsbienen, als errieten sie die Absicht der Königin, halten sie zurück und umstellen in dichten Klumpen den königlichen Palast. Die Unruhe der Königin und die Aufregung des Volkes wachsen von Stunde zu Stunde, die Hitze in Folge der Bewegung im Innern des Stockes steigert sich zu einer unerträglichen. Endlich verläßt die alte Königin mit dem treu gebliebenen Teile ihres Volkes und von einer Anzahl Drohnen begleitet den alten Stock.

Hier aber entsteht die Frage: Giebt die Königin oder geben die Arbeitsbienen das Signal zum Schwarmakt? Dzierzon antwortet darauf Folgendes: „Daß die Königin wenigstens durch das unruhige Hin- und Herlaufen allein nicht die Bienen zum Herausschwärmen bringen könne, wie Huber angenommen hat, ist wohl gewiß und erhellt aus Versuchen mit eingesperrten Königinnen. Wie soll auch eine altersschwache, kaum noch kriechende Königin, dergleichen mit dem Vorschwarm nicht selten erscheinen, durch Hin- und Herlaufen das Volk in die Schwarmhitze versetzen? Wie soll die Königin wissen, daß jetzt gerade ein zum Abschwärmen günstiger Moment ist? Wie die begattungsreife, junge Königin erst infolge des Spiels der Bienen ebenfalls herauskommt und nicht etwa selbst das Zeichen zum Vorspiel giebt, so giebt die Königin auch zum Abschwärmen nicht das unmittelbare Signal. Ich fing einst eine tütende Königin früh um 7 Uhr aus, und gegen Mittag zog der Nachschwarm, obschon ganz gewiß keine reife Königin im Stocke sich mehr befand, heraus und ging natürlich wieder zurück. Das Volk zog also gewiß ohne Signal der Königin aus, natürlich erwartend, diese, da ihre Entfernung jedenfalls unbemerkt geblieben war, werde schon nachfolgen. Dessen ungeachtet bin ich der Überzeugung, daß der erste Impuls zum Schwärmen mehr von der Königin ausgeht, indem sie nicht sowohl durch Hin- und Herlaufen als durch gewisse ängstliche Töne ihre Besorgnis ausdrückt und den Bienen die Notwendigkeit anzeigt, früher oder später auszuziehen, weil es länger im Stocke zu bleiben gefährlich sei. Hängt der Schwarm im Stocke gleichsam fertig da und erwartet nur die günstige Zeit zum Abzuge, so kann es leicht geschehen, daß das Signal zum Aufbruch weder von der Königin noch ihrem Volke, sondern von einem andern schwärmenden Stocke gegeben wird, da der Schwarmton bekanntlich sehr ansteckend wirkt, und ich finde darin keine Zufälligkeit,

sondern etwas Natürliches, daß zwei benachbarte schwarmfähige Stöcke häufig in demselben Moment abzuschwärmen beginnen, oder daß ein gefaßter Schwarm wieder auszieht, wenn er ein anderes Volk schwärmen hört."

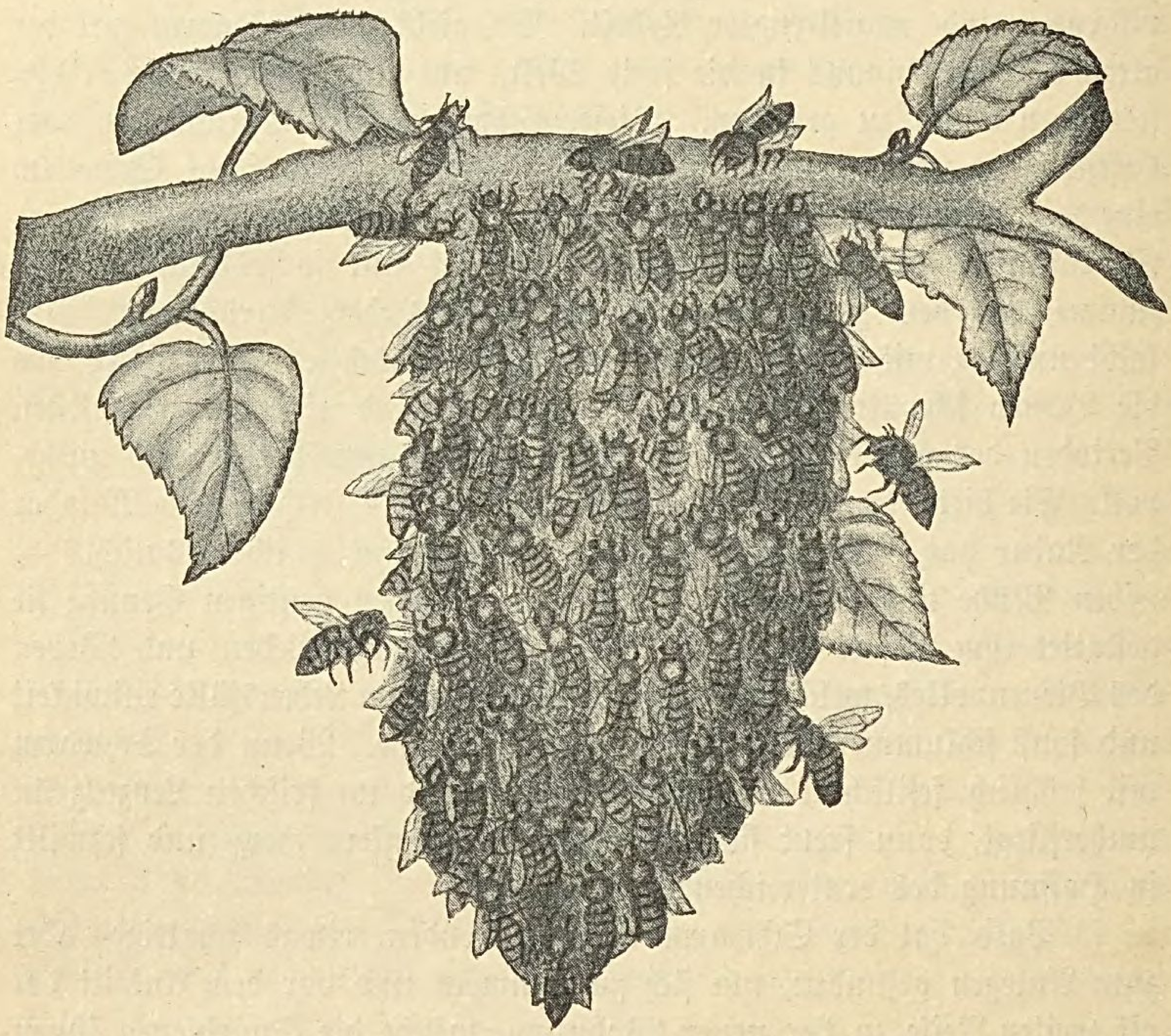
Vor dem Abzuge nimmt jede Arbeitsbiene noch etwas Nahrung mit auf den Weg; sie thut aus der reichen Honigquelle einen tüchtigen Trunk zur Kräftigung für die bevorstehende Zeit karger Ernährung und angestrengter Arbeit. So zieht der Schwarm mit der alten Königin hinaus in die freie Welt, um sich einen neuen selbstständigen Staat zu gründen. Dieser Schwarm wird Vorschwarm oder Erstschwarm genannt. Nach seinem Auszuge pflegt jeder Schwarm eine Zeit lang unter fröhlichem Summen in der Luft umher zu fliegen. So lustig ist der Schwarmtanz in der Luft und so fröhlich das Gesumme, daß dem zusehenden Bienenvater das Herz darüber im Leibe lacht und er mit seinen Bienen schwärmen möchte. Diese Zeit, wo die Bienen schwärmen, ist für den Bienenfreund eine der reizvollsten Perioden des ganzen Jahres; allerdings ist sie gewöhnlich auch mühevoll. Sie bietet demjenigen, der ein empfängliches Herz für die Wunder der Natur hat — und welcher wahre Bienenfreund hätte dies nicht? — neben Mühe und Arbeit auch einen anziehenden geistigen Genuß; sie gestattet ihm tiefere Blicke in das geheimnisvolle Leben und Weben des Bienenvolkes, welches sich jetzt in seiner ganzen Lebensfülle entwickelt und sonst schlummernde Triebe hervortreten läßt. Wenn der Schwarm mit fröhlich festlichem Gesumme auszieht und im frischen Lenzesgrün umherfliegt, dann freut sich mit Recht des Imkers Herz und schwillt in Hoffnung des erntereichen Sommers.

Bald hat der Schwarm einen passenden, etwas schattigen Ort zum Anlegen gefunden, um sich zu sammeln und vor dem Antritt der oft weiten Reise zu der neuen Wohnung, welche die Spurbienen ihnen auskundschafteten, ein wenig auszuruhen. Es ist etwas recht Eigenartiges mit diesen Spurbienen. Zur Schwarmzeit sieht man oft an alten Mauern, alten Bäumen u. s. w. einige Bienen umherfliegen, welche in alle Ritzen und Löcher kriechen. Sie besuchen auch unbesetzte Bienenwohnungen und reinigen die etwa in demselben hängenden Waben. Jeden Abend verschwinden sie und kehren in ihre Stöcke zurück. Es sind das die Spurbienen, welche für die Schwärme passende Wohnungen aufsuchen. Es steht jedoch fest, daß viele Schwärme erscheinen, sich als Traube anhängen und bald davonfliegen, ohne daß sie vorher eine Wohnung für sich haben aufsuchen lassen.

Während der Schwarm in Gestalt einer Traube an einem Aste, in einer Hecke oder sonst irgendwo hängt, kommt der spekulative Mensch d. h. der Bienenzüchter und fängt den Schwarm ein.

Hängt dieser an einem hervorragenden Aste, wo ihm leicht beizukommen ist, und bildet er nur eine mäßige Traube, wie wir einen solchen auf nebenstehender Abbildung (Fig. 61) sehen, so ist es eine

Fig. 61.



ziemlich leichte Sache ihn zu fassen, weil man ihn dann nur in einen Korb zu schütteln braucht. Anders ist es jedoch, wenn der Schwarm sich hoch auf einen Baum setzt oder in eine Hecke verkriecht. In diesem Falle hat der Imker oft seine liebe Mühe, bis er den Schwarm in die ihm angewiesene Wohnung bringen kann.

Kann wegen des schlechten Wetters der Erstschwarm nicht vor dem Flüggewerden der ersten jungen Königinnen abziehen, so werden die Weiselzellen von den Bienen wieder zerstört, und das Schwärmen ist zunächst, gewöhnlich auch für den betreffenden Sommer, aufgegeben. Mitunter kommt es jedoch auch vor, daß die Bienen eine junge Königin

auslaufen lassen, weil die alte den Stock nicht verlassen will, sei es wegen Altersschwäche oder aus sonstigen Ursachen. Dann wird die alte Königin abgestochen. Oft gehen auch solche alten, flügellahmen Königinnen beim Schwarmabzuge verloren, indem sie vor dem Flugloche niederfallen; dann geht der Schwarm wieder zurück und kommt gewöhnlich in etwa acht Tagen mit einer jungen Königin wieder. Weil die junge Königin vor dem Schwärmen tütet, nennt man den Schwarm dann Singervorschwarm.

Wollen nach Absendung des Vorschwarmes die im Mutterstock zurückgebliebenen Bienen keine weiteren Schwärme absenden, sei es, daß ungünstige Witterung oder auch relative Schwäche ihrer Bevölkerung sie zurückhält, so vernichten sie die Weiselzellen mit Ausnahme der einen, in welcher die älteste und als solche rechtmäßige Thronfolgerin zu ihrem volksbeglückenden Berufe erzogen wird. Vermögen sie dagegen, unbeschadet ihrer eigenen Stärke, weitere Schwärme abzugeben, so lassen sie sämtliche Weiselzellen unversehrt. In diesem Falle findet die zur Herrschaft gelangte Königin in den königlichen Maden und Nymphen, welche bald vollkommen ausgebildet sind, gefährliche Nebenbuhlerinnen, und, wie früher die alte Königin, so will sie jetzt die Weiselzellen zerstören. Dieselbe Unruhe, welche vor Absendung des Erstschwarmes die überwinterte Königin erfüllte, bewegt jetzt auch ihre Nachfolgerin, aber der wachsame Schutz des monarchischen Volkes rettet auch jetzt den Bestand des königlichen Hauses. Die jungfräuliche Königin, durch die Arbeitsbienen von dem Zerstörungswerke abgehalten, verläßt bald mit einer gewissen Zahl von Bienen, welche gewöhnlich die des Vorschwarmes nicht erreicht, den alten Stock. Dieses ist der Zweitschwarm. Im Mutterstocke besitzt nun die älteste der bereits dem Ausschlüpfen nahen Königinnen die ersten Rechte auf die Thronfolge; sie schlüpft aus, um von ihrem Erbteil Besitz zu nehmen, und nun kommt es entweder zur Vernichtung aller Weiselzellen oder das Spiel beginnt von neuem und setzt sich solange fort, als die Bienen überhaupt schwärmen wollen oder können. Dieses hängt größtenteils von der Rasse ab; so schwärmt z. B. die krainer Biene viel mehr als die gewöhnliche deutsche.

Auf die beschriebene Art und Weise kommt es in nahrungsreichen Gegenden und bei günstiger Witterung oft zur Entsendung von drei oder sogar mehr Schwärmen, die in kurzer Zeit aufeinander folgen, und im allgemeinen Nachschwärme genannt werden.

Es geschieht sogar in manchen Fällen, daß ein Vorschwarm

noch in demselben Jahre einen Schwarm abgiebt, welcher dann Jungfernschwarm genannt wird. — Was man sonst noch Schwarm nennt, verdient diesen Namen nicht. Es sind die sog. Hungerschwärme und Mottenschwärme, wobei das ganze Volk auszieht, weil die Vorräte aufgezehrt oder geplündert sind oder die Wachsmotten im Stocke zu sehr überhand genommen haben.

§ 26. Wie findet die Biene den Nektar?

Nektar nannten die alten Griechen den Göttertrank, der Unsterblichkeit verlieh. Für uns prosaische Kinder der Neuzeit ist es der in den Honigdrüsen der Blüten hervorgebrachte süße Saft, den die Bienen einsammeln und zu Honig verarbeiten.

Wenn im Frühlinge laue Lüfte wehen, wenn die Sommersonne den Saft der Pflanzen kocht, findet der Nektar sich oft sehr reichlich in den Blüten vor, und die emsigen Bienen wissen ihn gehörig auszubeuten. Blumen und Bienen sind nämlich, wie Göthe sagt, für einander gemacht.

Ein Blumenglöckchen
vom Boden hervor
war früh gesprosset
in lieblichem Flor.
Da kam ein Bienchen
und naschte fein: —
Die müssen wohl beide
für einander sein.

Die Biene findet den Nektar am sichersten bei feuchtwarmer Atmosphäre, erst nach vollständigem Erschluß der Blüte, wenn der Blumenstaub schon eine gewisse Reife erlangt hat. Sie würde unnütz auf eine halbaufgeblühte Blume fliegen; deshalb ist ihre Flugzeit für jede Blumengattung eine sehr beschränkte. Infolge dessen muß sie diese Zeit gut ausnützen, um so viel Honig als möglich eintragen zu können. Alefeld sucht in seinem Werke „Die Bienenflora Deutschlands und der Schweiz" nachzuweisen, daß die Bienen die Honigquellen nicht durch den Geruch, sondern durch das Gesicht aufsuchen. Unzweifelhaft ist ihnen dabei das Sehorgan ebenso behilflich, als das Geruchsvermögen. So kann man oft bemerken, daß z. B. Raps oder Klee bereits mehrere Tage blühen, ohne daß eine Biene darauf zu sehen wäre. Auf einmal weht der Wind von dem betreffenden Felde her und man kann die Bienen dann zu Tausenden dort sehen.

Die Biene merkt sich zunächst die Species, wo sie zuerst den süßen Nektar fand, und nun besucht sie diese gewöhnlich so lange, als sie kann, ehe sie zu einer andern übergeht. Nur dann weicht sie von dieser Gewohnheit ab, wenn nur einige wenige Pflanzen derselben Art nahe bei einander stehen, weil sonst die Arbeit allzu mühsam wäre.

Mr. Bennett beobachtete mehrere Stunden lang viele Pflanzen von der weißen und roten Taubnessel (Lamium), die mit dem Gundermann (Glechoma hederacea) untermischt an einem Uferrande in der Nähe einiger Bienenstöcke wuchsen. Er fand, daß jede Biene ihre Besuche auf eine und dieselbe Species beschränkte. Der Pollen dieser drei Pflanzen ist in der Färbung verschieden, so daß Bennett im stande war, seine Beobachtung durch Untersuchen des Pollens zu prüfen, welcher an den Beinen der gefangenen Bienen hing, und er sah an jeder Biene nur eine Sorte.

Die Farben der Blumen mögen zu mancherlei Täuschungen Anlaß geben, so daß eine Biene z. B. jede blaugefärbte Blüte für eine bloße Varietät einer und derselben Pflanze ansieht. H. Müller hat beobachtet, daß die Bienen ohne weiteres von blauen Hyacinthen zu blauen Veilchen übergingen. Das Erkennen der einzelnen Varietäten wird der Biene jedenfalls auch wegen der verschiedenen Färbung derselben schwer; doch soll sich die Biene und auch die Hummel, wenigstens in der Regel, dadurch nicht täuschen lassen. So sah Darwin Hummeln geraden Weges von einer Pflanze des gewöhnlichen Diptams zu einer weißen Varietät hinfliegen, von einer Varietät Delphinium consolida und Primula veris zu einer andern sehr verschieden gefärbten Varietät, von einem dunkelpurpurnen Stiefmütterchen zu einem hellgelben.

Das Verfahren der Biene, die Blüten einer Species möglichst lange nach Honig abzusuchen, ist für die Pflanze selbst von großer Bedeutung, da es die Befruchtung verschiedener Individuen einer Species durch Kreuzung begünstigt. Die Ursache dieses Verfahrens liegt wahrscheinlich darin, daß die Bienen dadurch in den Stand gesetzt werden, schneller zu arbeiten. Man möchte sagen, sie handelten nach demselben Grundsatze wie ein Fabrikant, der ein Dutzend Maschinen zu bauen hat, und welcher dadurch Zeit erspart, daß er jeden Teil für sich allein hinter einander anfertigt.

Wie aber erkennen die Bienen die Blüten einer und derselben Species wieder? Der hauptsächlichste Führer ist wohl die gefärbte Blumenkrone. Darwin bemerkte an einem schönen Tage, daß die Bienen unablässig die kleinen blauen Blüten der Lobelia erinus be-

suchten. Er schnitt nun von einigen Blüten sämtliche Kronenblätter ab, von andern nur die untern gestreiften, und alle die so behandelten Blumen wurden nicht wieder von den Bienen angesaugt, obwohl einige faktisch über sie hinwegkrochen. Als er jedoch nur die zwei kleinern obern Kronenblätter entfernte, übte es in den Besuchen der Bienen keinen Unterschied aus, weil durch dieses Experiment keine wesentlichen Kennzeichen der Blumenkrone beseitigt wurden. Ebenso giebt Mr. Anderson an, daß, als er die Blütenkrone der Calceolaria entfernte, Bienen diese Blüten niemals wieder besuchten.

Daß sich die Bienen und die anderen Insekten beim Aufsuchen der Blumen wesentlich vom Farbentone leiten lassen, beobachtete Darwin an Hummeln, die eine Zeit lang ausschließlich die weißblühende Wendelorche (Spiranthes autumnalis) besuchten, welche in kurzem Rasen in einer beträchtlichen Entfernung von einander wuchsen. Die Hummeln flogen häufig innerhalb einiger Zoll vor mehreren andern weißblühenden Pflanzen vorbei und gingen ohne weitere Untersuchungen vorwärts, um die Spiranthes aufzusuchen. Ferner flogen viele Bienen, welche ihre Besuche auf die gemeine Heide beschränkten, wiederholt nach der Erica tetralix hin, offenbar durch den nahezu ähnlichen Farbenton ihrer Blüten angezogen, und sie gingen dann sofort zur Calluna weiter.

So scharf nun auch der Farbensinn in dem Insekt ausgebildet sein mag, so daß es selbst Nüancen von einander zu unterscheiden vermag, so ist er doch nicht immer das einzig Leitende. Jedenfalls besitzt es auch das Vermögen, die allgemeine Form der Pflanzen aufzufassen, so daß es im stande ist, wenigstens zuweilen Pflanzen selbst aus größerer Entfernung, nach ihrer allgemeinen Erscheinung zu erkennen. Darwin beobachtete bei drei Gelegenheiten Bienen und Hummeln, welche in einer vollkommen geraden Linie von einem hohen Rittersporn (Delphinium), der in voller Blüte stand, zu einer andern Species in einer Entfernung von 10 bis 12 Fuß flogen, die noch nicht eine einzige Blüte geöffnet hatte, und an welcher die Knospen nur einen schwachen Hauch von Blau zeigten. Auch H. Müller berichtet von ähnlichen Thatsachen, die auf ein Unterscheidungsvermögen schließen lassen und damit auf sehr gut konstruierte Sehorgane.

Zum Wiederauffinden einer benutzten Honigquelle scheint es notwendig, daß die Bienen hingeflogen sein müssen. Setzt man z. B. einen Teller mit Honig in den Garten und zeichnet man eine Biene, welche Honig holen kommt, so wird man finden, daß die Biene,

wenn sie sich satt gesogen, den Honig nach dem Stocke trägt, und nach einigen Minuten wieder da ist, um von neuem Honig zu holen. Setzt man aber einen Teller mit Honig in einen Stock und setzt ihn dann, nachdem er mit Bienen besetzt ist, in den Garten, so fliegen die gezeichneten Bienen ab, nachdem sie sich vollgesogen; es kommt jedoch keine zurück, obgleich sie in Kreisen abfliegen.

Wie verhält es sich damit, daß Bienen Honig in Häusern und andern verborgenen Räumen auffinden, wohin der Blick gar nicht dringen kann? Man braucht nur in einem Zimmer bei offenem Fenster, und wäre es auch nur ein kleines Flügelchen, das offen stünde, Honig hinzustellen, und man wird bald gewahr werden, wie schnell die Bienen denselben ausgewittert haben. Offenbar geschieht dies mit Hülfe des Geruchs. Köhler führt in der „Bienenzeitung“ zwei interessante Fälle an: „In dem Orte Babenhausen II erzählte mir ein glaubwürdiger Mann folgendes: Wir hatten einmal unsere Töpfe mit Honig in einer verschlossenen Kiste im obern Zimmer unseres Hauses aufbewahrt. Die Fenster waren geschlossen; nur an einem war eine schadhafte Stelle. Wir bemerkten nun längere Zeit, daß die Oberstube voll Bienen war, die an den Fenstern herumflogen. Wir öffneten die Fenster um sie hinauszulassen. Später sollte Honig gegessen werden, aber — die Töpfe in der verschlossenen Kiste waren leer. Die Bienen waren durchs Schlüsselloch eingedrungen und hatten den Honig rein fortgetragen. — Ein Lehrer, namens Zimmer, erzählte folgenden Fall: Einst hatte ich einen kleinen Rest von Honig in meinem Wohnzimmer in die verschließbare Tischschublade gestellt. Kaum eine Stunde später kamen Bienen, flogen auf die Tischkante, wie auf einem Flugbrett auf, wandten sich dann laufend nach der unten befindlichen Tischschublade, krochen durchs Schlüsselloch in dieselbe, und weil ich mein Vergnügen an dieser Thätigkeit sah und sie nicht störte, so holten sie den ganzen kleinen Rest Honig hinweg.“

Nachdem wir die Frage, wie die einzelne Biene den Honig aufsucht und findet, beantwortet haben, bleibt noch eine nicht minder wichtige Frage übrig: Wie erfahren die andern Bienen den gemachten Fund? Und auf welche Weise werden sie an den Ort geführt, wo das honigende Blumenfeld oder der auszuraubende Honigtopf u. s. w. sich befindet? Diese Frage werden wir besprechen, wenn von der Sprache der Bienen die Rede sein wird. Hier wie Mehring jene Thatsache zu erklären sucht: „Es ist jedem Bienenzüchter bekannt, daß jede mit Honig beladene Biene bei ihrem Anflug auf das Flugbrett oder beim

Durchpassieren durch's Flugloch beschnüffelt, ja mitunter von den wachehaltenden Bienen sehr unverschämt und zudringlich angebettelt wird. Ob sie nun etwas abgiebt oder nicht, bleibt sich ganz gleich. Im Auge wird sie scharf behalten. Kommt diese Biene nach dem Ablegen ihres Fundes wieder aus dem Stock hervor, so wischen sich die andern, unterdessen lüstern gewordenen Bienen mit ihren Vorderfüßen die Augen rein, lassen die erstere so weit fortfliegen, als sie noch gut nachsehen können, und dann, „husch" hintendrein. Die dritte macht es währenddem ebenso, fliegt der zweiten, die vierte der dritten &c. nach, wo sie zuletzt eine nach der andern auf den Platz der aufgefundenen Honigquelle ankommen. — Unterstützt wird diese Ansicht dadurch, daß

1) einzelne Stöcke in einem Bienenhause oft schon lange einen Platz befliegen oder einen Stock ausrauben, ohne daß die nebenstehenden Völker daran Anteil nehmen, es folglich Mittel geben muß, durch welche sich die Bienen eines Stockes einander nach einem Orte hinzuleiten im stande sind, und wofür das obige am einfachsten und natürlichsten sein dürfte.

2) Daß von den auf die Tracht fliegenden Bienen eines Stockes nie mehrere zu gleicher Zeit den Stock auf einmal verlassen, sondern immer eine nach der andern fortfliegt, wodurch gleichsam ein sog. Gänsemarsch aber von fliegenden Bienen in der Luft nach der aufgefundenen Honigquelle gebildet wird, welchem sich auch die noch des Weges unkundigen Bienen leicht anschließen können."

Diese „Gänsemarsch"-Theorie hat sicherlich manches für sich. Wenn z. B. eine Biene schon früh am Morgen ausgeflogen ist, scheint es so zuzugehen, wie Mehring sagt. Wenn das Volk jedoch in voller Thätigkeit ist, so muß man annehmen, daß die von der Tracht zurückkehrende Biene im Stocke einen gewissen Ton von sich giebt, um den übrigen Bienen den gemachten Fund mitzuteilen.

§ 27. Wie sammelt die Biene den Nektar?

Es berührt jeden Bienenzüchter und im allgemeinen jeden Freund der Natur ganz eigentümlich, wenn er auf dem Felde oder im Walde einhergeht und überall um sich herum die summenden Bienen auf den Blüten sieht. Wie fleißig eilen sie da von Blume zu Blume; wie flink und wie behend sind sie da und wie gut wissen sie sich auf den Blüten zurecht zu finden. Wer hat nicht schon eine Biene auf einer

Salbeistaude (Fig. 62) gesehen, wie sie ihr Köpfchen in die Blume hineinsteckt und den Nektar daraus saugt? Und während die eine Biene damit beschäftigt ist, kommt schon eine zweite in emsiger Hast

Fig. 62.



herbeigeflogen, um eine andere offene Blüte auf derselben Staude zu durchsuchen.

Darwin sagt, es sei erstaunlich, mit welchem Eifer die Bienen arbeiten; er habe große Beete von Mimulus, Stachis und Lathyrus gesehen, an welchen die Schönheit der Blüten traurig entstellt war.

Die Bienen hatten nämlich durch die häufigen Besuche die Kronenblätter mit den hackigen Beinen ganz zerkratzt.

Die Bienen beobachten ein eigentümliches Verfahren, wenn eine Spezies blühend in großen Mengen neben einander steht, wie es z. B. bei der Heide und dem Klee der Fall ist. Schon aus großer Entfernung sind die Blüten sichtbar und da sie reichlich Beute darbieten, werden die Bienen sich auch in größerer Anzahl gleichzeitig einstellen. Es kann da nicht ausbleiben, daß sich in vielen Blüten trockene Nektarien finden. Das vergebliche Durchsuchen vieler leerer Blüten raubt jedoch den Bienen viel Zeit, und vielleicht auch durch die Rivalität zu schnellerem Arbeiten angeregt, versuchen sie auf kürzestem Wege zum Honig zu gelangen. Sie beißen dann, wie viele Bienenzüchter und Naturforscher beobachtet haben wollen, mit ihren sehr harten Oberkiefern Löcher in die Blumenkrone oder benutzen auch öfters die schon vorhandenen, die von den Hummeln herrühren, um nach Honig zu suchen. Es geschieht dieses um Zeit zu gewinnen, und dabei verfahren sie mit solchem Geschick, daß das Loch dicht an der Stelle gebissen wird, wo der Nektar innerhalb der Korolle verborgen liegt.

Eine anderweitige Zeitersparnis kann man durch folgendes Verfahren erkennen. Besucht die Biene Blüten, welche an einem speerartigen Schafte befestigt sind, wie beim roten Fingerhut (Digitalis purpurea) oder bei der Königskerze, auch Wollkraut genannt (Verbascum nigrum), so untersucht sie stets erst die niedrigsten Blumen des Schaftes und darauf die höher befindlichen. Findet sie, daß die ersteren, welche doch die am meisten entwickelten sind, leer sind, so unterzieht sie sich nicht weiter der Mühe, die darauffolgenden noch in Angriff zu nehmen. Dieses Verfahren kommt aber auch den betreffenden Pflanzen sehr zu statten, da die obern jüngern Blüten, die selbst noch Blütenstaub erzeugen, noch nicht in das Stadium getreten sind, andern Pollen aufzunehmen, wohingegen die schon länger blühenden dazu bereit sind.

Nicht der Nektar aller Pflanzen wird von den Bienen angenommen, denn was den Geschmack anbelangt, so sind die Bienen sehr wählerisch. So wird der Nektar an der Lippe der Epipactis latifolia von Bienen und auch von den Hummeln niemals berührt, obgleich er für die Menschen einen angenehmen Geschmack hat. Die Wespen hingegen verzehren ihn gern.

In Bezug auf die Zugänglichkeit des Nektars sind die Blumen sehr verschieden und zwar unterscheidet man:

1. Blumen mit geöffnetem Honigbehälter, die für viele Insekten eingerichtet sind.

2. Blumen mit geborgenem Honigbehälter und zwar:

a) Bienenblumen, in denen der Honig nicht weiter als 6 mm (= der Länge des Bienenrüssels) vom Eingang entfernt ist.

b) Hummel- und Falterblumen, bei denen der Honig 7—21 und noch mehr mm vom Eingange entfernt ist.

Von allen Blumenbesuchern gebührt der Honigbiene bei weitem der erste Rang. Von den durch H. Müller untersuchten 571 in Deutschland wildwachsenden Pflanzen beutet die Biene fast die Hälfte aus; kein anderes Insekt besitzt einen solchen Wirkungskreis.

Beim Honigsammeln stellen sich den Bienen besondere Schwierigkeiten von seiten der Blüten entgegen. Die Blüten sind nämlich bei manchen Pflanzen so geformt, daß die Bienen infolge ihres kurzen Saugrüssels nicht hinein können, oder der süße Saft liegt so verborgen in einem Teile der Blüten, daß sie ihn nur mit Mühe erreichen. Sodann enthalten die Blumen im allgemeinen eine verschwindend kleine Menge von Nektar, welcher zudem häufig so zuckerarm ist, daß er mit dem menschlichen Geschmacksorgane kaum wahrgenommen werden kann.

Um die Menge des Nektars zu messen, den eine Blüte während ihres Bestehens absondert, umgab Dönhoff Blütenzweige mit Stramin, so daß die Insekten von den Blüten abgehalten wurden und der Nektar sich in den Blüten anhäufen mußte. Er war überrascht bei dem ersten Versuche, den er an der Stachelbeerblüte machte, zu sehen, welche Quantität Nektar sich nach einigen Tagen in den Kelchen gesammelt hatte. Nach 4—5 Tagen schwamm der Kelch von Nektar. Bei der Birnblüte stand nach mehreren Tagen der Kelch bis zum Niveau voll, so daß man der Worte Schillers gedenken mußte: „Euer Kelch soll überfließen von des Nektars reinstem Tau." — Der Nektar in den Kelchen, selbst in dem offenen Kelche der Birnblüte, bleibt beständig wässerig, auch bei warmem, trockenem Ostwind, so daß es unbegreiflich erscheint, daß das Wasser nicht verdunstet. Durch den angeführten Versuch hat man ein Mittel in der Hand, das relative Honigen der verschiedenen Blüten zu studieren. So fand Dönhoff, daß die Johannisbeerblüte sich durch starkes Honigen auszeichnet, daß der Raps schwächer honigt als die Kirschen- und Birnblüte. Wenn der Raps in einem besondern Rufe starken Honigens steht, so liegt dies daran, daß es gewöhnlich mehr Rapsblüten als Birn- und Kirschen-

blüten giebt. Deshalb wird er auch stärker von den Bienen besucht, indem die Blüten seltener ausgesogen werden. Überhaupt stehen alle Blüten, die in Menge vorhanden sind (mit Ausnahme derer, die nicht honigen, wie die Roggenblüte), im Rufe guten Honigens, so der Buchweizen, die Kleearten, das Heidekraut, die Wicken u. s. w. Ferner haben Pflanzen, deren Blütezeit lange dauert, einen größeren Ruhm des Honigens als solche, deren Blütezeit nur kurz ist. Während die Birnblüten ungefähr zu gleicher Zeit an einem Baum da sind, weshalb der Birnbaum nur acht Tage honigt, schließen am Raps immer neue Blüten auf und die Honigzeit dauert über vier Wochen. Auch in Bezug auf die Dauer des Honigens der einzelnen Blüten ist ein großer Unterschied. Während die Mittelzeit einer Blüte acht Tage ist, verblüht die Rapsblüte schon innerhalb acht Tagen, die schwarze Johannisbeerblüte steht fast drei Wochen. Es giebt Blumen (z. B. die Tulpe, die Roggenblüte), welche platterdings nicht ein Minimum Honig absondern.

Die Nektarabsonderung beginnt, wie man besonders an der schwarzen Johannisbeere sehen kann, schon in den Knospen und hört vor dem Abblühen auf. Das Honigen findet auch im Dunkeln statt. Blütenzweige, die Dönhoff mit grauem Packpapier umhüllte, so daß kein Licht zu den Blüten dringen konnte, zeigten in diesen nach einigen Tagen so viel Nektar als Blüten, die frei waren.

Die Thatsache, daß der Nektar sich in den Blüten erhält, läßt einsehen, daß ein größerer Fleiß die Bienen nichts nützen würde. Es giebt Gegenden, wo das Verhältnis der Stöcke zum Blütenreichtum so ist, daß jede Blüte von den Bienen öfters als einmal während ihres Bestehens besucht wird. Und dennoch wäre es hinreichend, wenn dieselbe nur einmal gegen das Ende ihrer Blütezeit besucht würde, um dann sämtlichen Honig, der sich angesammelt hat, auszusaugen. Man könnte deshalb eher sagen, der Fleiß der Bienen sei zu groß als zu gering.

Alexander Wilson in Dublin veröffentlichte interessante Details über die Zuckermenge, welche im Nektar von verschiedenen Blumen enthalten ist. Er hat gefunden, daß im Durchschnitt der Zuckergehalt einer Fuchsiablüte 7,59, einer Erbsenblüte 9,53, einer Wickenblüte 0,158, eines Rotkleeblütenköpfchens 7,93, einer Rotkleeblüte 0,132 Milligramm beträgt. Annäherungsweise berechnet, enthalten also 100 Kleeköpfe 0,8 Gramm Zucker; somit geben 125 ein Gramm oder 125,000 ein Kilogramm. Da jedes Blütenköpfchen aus ungefähr 60 Blumen zu=

sammengesetzt ist, so müssen 125,000 × 60 = 7½ Millionen Blütenröhren besucht werden, um ein Pfund Zuckerstoff zusammen zu bringen. Da im Honig nahezu 75 % Zucker enthalten sind, so erschöpft ein Kilogramm Honig in runder Summe 5,600,000 Blumen; folglich müssen die Bienen eines Stockes nach und nach diese ungeheure Zahl von Blumen besuchen, um ein Kilogramm Honig zu sammeln.

Man hat vielfach darüber gestritten, wie die Biene den Nektar aus den Blüten gewinnt. Die einen behaupten nämlich, die Biene sauge, die andern sie lecke denselben auf. Diese Meinungsverschiedenheit kam wohl daher, daß man die Organisation des Bienenrüssels und den Mechanismus der Honiganeignung nur ungenügend untersuchte. Hier wie die Sache zugeht! — Die Biene taucht die aus der Scheide hervorgestreckte Zunge in den bereitliegenden Nektar. Es füllt sich, angezogen durch die Haare, zuerst die Zungenspitze, das „Löffelchen“, von wo das süße Naß blitzschnell durch das Kapillarrohr der Zunge selbst bis zu deren Wurzel aufsteigt, wo es sich, weil die Rinne hier weit auseinander klafft, in die Höhlung des Rüssels, sowie über die „Schmeckbecher“ ergießt. Mundet der Saft, dann beginnt erst die mechanische Saugkraft des Schlundes ihr Werk. Der dehnbare Rachen sperrt sich auf und sogleich stürzt ein Strom der früher nur gekosteten Flüssigkeit zwischen der Zunge und der Rüsselwand in denselben empor. Darauf schließt sich das Gaumensegel, das Schlundrohr zieht sich von vorne nach hinten zusammen, und so wird der erste Schluck in den Saugmagen befördert, dem also wenig oder nichts mehr bei der Aufnahme des Honigs zu thun übrig bleibt.

Auf diese Weise macht nun die Biene einen Zug um den andern, bis sie gesättigt oder ihre Quelle versiegt ist.

§ 28. Giftiger Honig und Honigtau.

Es steht zwar fest, daß die Bienen in unsern Gegenden auch die Blumen der Belladonna, der Herbstzeitlose, des roten Fingerhutes, der Wolfsmilch, der syrischen Seidenpflanze u. s. w. besuchen. Jedoch hat man bis jetzt noch keinen Fall festgestellt, wo die Bienen giftigen, den Menschen schädlichen Honig eintrugen. Vielleicht dürfte deshalb die bekannte Fabel die Wahrheit treffen, in welcher die Biene sagt, sie lasse das Gift in den Blumen.

Es scheint jedoch in anderen Gegenden durch die Bienen eingesammelten Honig zu geben, der dem Menschen schädlich oder sogar

tötlich ist. Plinius der Ältere (Hist. nat. XXI, 44) berichtet nämlich, daß es zu Herakleia im Pontus in manchen Jahren höchst schädlichen und giftigen Honig gebe, nach dessen Genuß die Menschen sich schweißtriefend auf dem Boden wälzten. Dann sagt er weiter: „Eine andere Art Honig in derselben Gegend im Pontus bei der Völkerschaft der Sanner heißt von dem Wahnsinn, den ihr Genuß erzeugt, μαινόμενον (der Rasende). Diese Eigenschaft soll er von der Blüte des Rhododendron erhalten, von dem die Wälder dort voll sind, und jenes Volk liefert, obwohl es den Römern seine Abgabe in Wachs entrichtet, den Honig, als giftig, nicht mit ab" (H. n. XXI, 45). Auch der griechische Geschichtsschreiber Xenophon erzählt von solchem betäubendem Honig im Lande der Makronen (in der Gegend von Trapezunt): „Bienenstöcke waren in Menge da, und so viele Soldaten von den Honigwaben aßen, die verloren alle die Besinnung, und erbrachen sich und bekamen den Durchfall und keiner konnte aufrecht stehen; diejenigen, welche wenig gegessen hatten, glichen stark Betrunkenen, die aber viel gegessen hatten, Rasenden, einige aber auch Sterbenden. Es lagen auf diese Weise viele da wie nach einer Niederlage, und es herrschte große Mutlosigkeit. Am folgenden Tage aber war keiner gestorben, und ungefähr um dieselbe Stunde kamen sie wieder zur Besinnung, und am dritten und vierten Tage standen sie auf wie nach einem Arzneitrank" (Anabasis IV, 8, 20). Nach Strabo (XII, 3, 18) reichten die Bewohner der Berge um Trapezunt solchen Honig den diese Berge durchziehenden Cohorten des Pompejus und töteten die Sinnverwirrten.

Laut neueren Nachrichten giebt es in dieser Gegend noch giftigen Honig, z. B. im Thale Batum, wo Schierling und Bilsenkraut in Menge wachsen. Und nach einem Berichte des englischen Vizekonsuls Bilicki bestätigen sich die Angaben von Xenophon. Er berichtet, daß in der dortigen Gegend außerordentlich viele Bienen gehalten würden, daß aber nie ein Mensch von dem köstlichen Honig esse. Wer aus Unwissenheit es thue, werde sehr bald von Schwindel, Erbrechen und vollständiger Betäubung befallen, und manchmal erfolge selbst der Tod. Die Bienenzucht werde dort nur des Wachses wegen betrieben. Die Ursache der Schädlichkeit des Honigs liege darin, daß in den dortigen Thälern eine der tötlichsten Giftpflanzen, der Stechapfel, in großer Menge wächst, aus dessen schönen, honigreichen Blüten die Bienen den giftigen Honig saugen. Der auf den Höhen, wo die Datura nicht vorkommt, gewonnene Honig ist genießbar und unschädlich. Dr. Heinrich Oppermann, Feldprediger der deutschen Legion im

brittischen Kafferlande, erzählt, daß er in der Jahreszeit, wo die Bienen hauptsächlich aus Aloeblüten sammeln, der Honig aus diesen giftige Teile aufnimmt, welche Übelkeit und Erbrechen verursachen (Lenz, Naturgesch. Bd. II, Aufl. 4, p. 225).[1])

* * *

Außer dem Blütenhonig tragen die Bienen noch eine andere Art Honig ein, nämlich den vielbesprochenen Honigtau oder Blatthonig. Dieser rührt entweder von den Ausscheidungen der Blattlaus (Aphis L.) her, oder er bildet die Ausschwitzung eines süßen Saftes der Pflanzenblätter oder Pflanzenstengel, der infolge einer Stockung, hervorgerufen durch den plötzlichen Wechsel der Temperatur, durch die Poren nach außen getreten ist. Die Blatt- oder Schildläuse, welche auf verschiedenen Obst- und Waldbäumen und andern Pflanzen leben, spritzen die Honigsäfte tropfenweise aus ihrem Hinterleibe, wahrscheinlich aus den auf dem Rücken befindlichen Röhren; denn durch ein Vergrößerungsglas sieht man wirklich an diesen zwei Röhrchen der Blattläuse kleine Tröpfchen hängen. Diese Blatt- und Schildläuse sind oft so zahllos vorhanden auf Eichen, Linden, Buchen, Birken, Weiden, Pfirsich-, Äpfel- und Pflaumenbäumen und geben in günstigen Jahren und Gegenden eine solche Menge Honigsäfte von sich, daß die Bäume und die darunter befindlichen Gesträuche förmlich davon triefen. Am meisten Schildlaushonig liefert die Fichte (Rottanne), zeitweise auch die Weißtanne.

Der Honigtau kann von den Bienen nur am frühen Morgen oder an schwülen, nicht sonnigen Tagen oder während und nach sanften Regen (sog. Staub- oder Honigtauregen) eingetragen werden. Er steht übrigens dem Blütenhonig an Wert bedeutend nach; denn er ist zähe, unschmackhaft und für die Bienen im Winter ungesund.

§ 29. Der Prozeß der Honigbereitung.

Der Honig ist an Güte und Geschmack sehr verschieden, und hängt diese Verschiedenheit von den Blüten und Bäumen ab, von

[1]) cf. v. Berlepsch, Die Biene ꝛc. S. 126. — Schmid und Kleine, Leitfaden S. 37. — Die Bienenztg. in neuer Ausgabe, I, S. 417. — Wiener Bienenvater 1878 Nr. 10; 1879 Nr. 10.

denen er gesammelt wurde. Der aufmerksame Bienenzüchter weiß den Honig von gewissen Trachtpflanzen, welche in der betreffenden Gegend in großen Mengen blühen und eine längere Tracht liefern, nach dem der Blüte eigentümlichen Aroma zu unterscheiden. Dieser Honig wird jedoch höchstens 60—70% des Nektars der betreffenden Pflanze enthalten, weil die Bienen, um die Zeit auszunützen, vorübergehend auch andere zu derselben Zeit blühende Pflanzen befliegen. An einem einzigen Tage guter Tracht können volkreiche Stöcke 2 bis 2½ Kilo Honig einsammeln; ja der Freiherr von Ehrenfels versichert, daß bei ihm zur Zeit, wo die Tannen honigten, mancher Stock tagsüber gegen 5 Kilo eingetragen habe.

Jedoch ist der Nektar, wie die Blüten ihn liefern, noch kein eigentlicher Honig. Er muß vorher einen Läuterungsprozeß durchmachen. Über das Wesen dieses Prozesses waren die Ansichten der Gelehrten lange Zeit geteilt. Die einen, zu denen auch Berlepsch gehört (cf. die Biene p. 122 sq.), behaupteten, daß die süßen Säfte sich in den Zellen von selbst durch bloße Verdunstung oder Verflüchtigung der überflüssigen Wasserteile zu Honig verwandeln. Andere sind der Meinung, daß die Honigsäfte im Munde und im Honigmagen der Biene einen Läuterungsprozeß durchmachen, welcher schon während des Einsammelns und des Heimtragens, besonders aber im Bienenstocke selbst, durch die jüngeren Bienen vor sich geht. Diese Ansicht ist unbedingt die einzig annehmbare. Man kann oft beobachten, daß die Trachtbienen nach ihrer Heimkehr vom Felde die Honigsäfte oft unten in den Wabenzellen absetzen und sofort sich wieder aufs Feld begeben, um Honig zu sammeln. Die im Stocke eiligst abgegebenen Säfte werden mittlerweile von den jüngern Bienen, zum Teil während der Nacht, wieder aufgesogen und in dem Honigraume abgelagert.

Wenn die Bienen den Nektar aus den Blüten saugen, ist er noch sehr wässerig. Im Mund kommt dieser Nektar durch die dreierlei Speicheldrüsen in vielfache Berührung mit Speichel, der ein sehr energisches Ferment ist, d. h. der fähig ist, bei einer Temperatur von ca. 30° C. sowohl Rohrzucker in Traubenzucker, als auch gummiartige Pflanzenkörper in Zucker zu verwandeln und Eiweißkörper zu verdauen. Im Honigmagen wird der Nektar zu dichterem Honig konzentriert und empfängt auch Eiweißkörper, die der Nektar als Nährgegenstand nicht besitzt. Auch merkwürdige Fettkörper, z. B. Lecithin, werden ihm wahrscheinlich erst im Honigmagen beigegeben. Der Honig, in die Zelle erbrochen, besteht aus zwölf Stoffen, nämlich:

Wasser, Rohrzucker, Traubenzucker, gummiartige Körper, Eiweiß coagulierbar und anderseits schon verdautes, Fett, Ameisensäure, Lecithin, Speichel, ätherische Öle und Asche.

Interessant sind die Beobachtungen des Oberlehrers Dr. Müllenhoff über die im Honig vorhandene Ameisensäure. Wenn nämlich die Bienen den Honig verdeckeln, versehen sie ihn aus ihrem Giftstachel mit einem kleinen Tröpfchen Ameisensäure, ehe sie die Zellen schließen. Infolge dessen besitzt der Honig gedeckelter Zellen eine weit größere Haltbarkeit, als der in ungedeckelten, da die Ameisensäure, noch mehr als die Karbol- und Salizylsäure, ein wirksames Konservierungsmittel ist; sie verhindert nämlich Gährungs- und Fäulnisprozesse im Honig, wie sich, wenn man sie künstlich zusetzt, beweisen läßt. Müllenhoff sagt: „Ist die Zelle ungefähr gefüllt, so wird, wenn der Honig nicht für den augenblicklichen Verbrauch bestimmt ist, ein Tropfen von dem Sekrete der Giftdrüse hinzugefügt; sodann wird die Zelle nach Auftragen von neuem Wachse auf die Prismenseite und darauf folgendes Zusammenbiegen dieser Zellenränder zunächst halb geschlossen; alsdann wird die Zelle gefüllt und schließlich durch Vervollständigung des Zellendeckels ringsum geschlossen. Dieser hermetische Abschluß bewirkt, daß der Honig vor Verdunstung geschützt ist.“

Den alten Griechen und Römern war der Prozeß der Honigbereitung gänzlich unbekannt. Selbst Aristoteles vermochte sich von der allgemein angenommenen Auffassung nicht zu befreien. Er glaubte, der Honig falle als Tau vom Himmel und werde dann von den Bienen eingesammelt. Er sagt: „Honig fällt aus der Luft, vorzüglich beim Aufgange größerer Gestirne, und wenn der Regenbogen sich neigt, doch nicht vor dem Aufgang der Plejaden.“ Mit dieser Ansicht stimmen auch die römischen naturwissenschaftlichen Schriftsteller überein. Derartige Sagen von dem Himmelshonig, wie sie bei den Alten Verbreitung gefunden hatten, dürften sich wohl zum Teil auf den sog. Honigtau zurückführen lassen. Gemäß der altnordischen Götterlehre träufelt von der heiligen Esche Yggdrasill der Tau (Hunangsfall=Honigfall) auf die Erde und von ihm nähren sich die Bienen.

§ 30. Die Befruchtung der Blüten durch die Bienen.

Der fragende Menschengeist, sagt Dodel-Port, stand bis vor kurzem unbefriedigt vor dem Rätsel der Blumenwelt und kein Sterblicher wußte vernünftigen Bescheid auf die dreifache Frage: „Warum

prangen die Blumen in schönen Farben? Warum sondern die Blumen Honigsaft ab? Warum duften die Blumen in lieblichen Gerüchen?" Heute weiß die Wissenschaft auf alle diese Fragen exakte Antworten zu geben; denn das Rätsel jener Blumengeheimnisse ist gelöst und verständlich für jeden, den der Zauber des blüte- und gerüchespendenden Frühlings noch erwärmt. Die Farbenpracht unserer Blumenwelt, Honigseim und Blütenduft sind keine Geheimnisse mehr, sondern lebendige Naturoffenbarungen, in jeder einzelnen Erscheinung überzeugend und bestätigend, als Gesamt-Phänomen erhebend und überwältigend, denn die Lösung dieses Rätsels ist das allmächtige Prinzip der Liebe, dasselbe Prinzip, dem in letzter Instanz alle höheren Lebewesen ihr Dasein verdanken.

Bekanntlich giebt es bei den Pflanzen männliche und weibliche Blüten. Bei den einen Pflanzen (den zweihäusigen) wachsen die männlichen und die weiblichen Blüten auf zwei verschiedenen Stengeln, z. B. beim Hanf, Wachholderstrauch u. s. w.; bei andern (den einhäusigen) stehen männliche und weibliche Blüten zwar auf einem Stamme, aber auf verschiedenen Zweigen, z. B. bei der Wallnuß, Haselnuß, Gurke u. s. w; wiederum bei andern (den zwitterblütigen) stehen männliche und weibliche Blütenteile in einer Blüte beisammen. Damit nun eine Pflanze keimfähige Früchte erzeuge, ist es notwendig, daß sie befruchtet werde, d. h. daß der Blütenstaub oder der männliche Same der Pflanze auf den weiblichen Blütenteil, die Narbe und das Pistill, gelange. Wenn auch der Blütenstaub oder Pollen zur Befruchtung der weiblichen Blütenteile bestimmt ist, so ist er doch in solch verhältnismäßig großer Masse vorhanden, daß er auch den Insekten als Nahrung dienen kann.

Die Pflanzen können die Befruchtung oder Bestäubung nicht willkürlich ausführen. Zwar fördern der Wind, die Wärme u. s. w. die Befruchtung, jedoch genügt diese bei weitem nicht. Vielmehr sind die Insekten, und zwar vorzugsweise die Bienen, für dieses in der Natur so wichtige Geschäft bestimmt. Nur die Bienen überwintern in großen Gesellschaften, während von den Hummeln, Wespen und Hornissen nur einzelne Weibchen überwintern, und daher in der Blütezeit der meisten Kulturgewächse nur in geringer Anzahl leben.

Die Bienen, angelockt durch den Nektar[1]), befliegen Blüte um

[1]) Schon Sprengel („Das entdeckte Geheimnis der Natur im Bau und der Befruchtung der Blumen" 1793) stellte die Hypothese auf, der Zweck des

Blüte, um diesen süßen Saft, sowie den Blütenstaub zu sammeln. Bei diesem Geschäfte bleibt aber bei der eigentümlichen Einrichtung der Blüten ihr Pollen an dem haarigen Körper der Bienen hängen und gelangt so, wenn die Biene eine andre Blüte besucht oder auch dieselbe Blüte durchwühlt, teils durch Abstreifung, teils durch Abschüttelung auf die weiblichen Blütenteile, welche schon durch die Aufnahme eines einzigen Stäubchens befruchtet wird.

Die Bienen sind die thätigsten Vermittler der Befruchtung sowohl bei protandrischen als bei protogynischen Blüten. Protandrisch nennt man nämlich jene Blüten, bei denen der Pollen befruchtungsfähig ist, bevor die Narbe empfängnisfähig ist, so daß dieser Pollen nur fremden Blüten dienen kann; protogynisch sind umgekehrt jene Blüten, deren Narbe vor den männlichen Geschlechtsteilen entwickelt ist, die also nur durch fremden Pollen befruchtet werden können, weil die Narbe beim Reifwerden des eigenen Pollens bereits verwelkt ist.

Darwin hat bewiesen, daß keine Pflanze durch Selbstbefruchtung auf unbegrenzte Generationen hinaus sich erhalten kann und daß eine Kreuzung zwischen getrennten Pflanzen als unerläßliche Bedingung für die Forterhaltung derselben aufgestellt werden muß. Darwins Schüler haben sodann gezeigt, daß die Eigentümlichkeiten aller Blüten gleichsam Vorkehrungen bilden, um den Blumenstaub auf die Narben anderer Blüten zu übertragen. Wenn eine Blüte mit dem Pollen einer andern Blume derselben Art befruchtet wird, was man Fremdbestäubung nennt, so entwickelt die Pflanze Körner und Früchte, die viel zahlreicher, kräftiger und entwickelungsfähiger sind, als wenn sie mit dem Pollen derselben Blume bestäubt worden wäre. Diese Fremdbestäubung wird unbewußt durch die von Blume zu Blume fliegende Biene vermittelst des Abstreifens des an ihrem Haarkleide hängen gebliebenen Pollens auf die Narbe bewirkt.

Da ein großer Teil unserer Pflanzenwelt, namentlich alle unsere Obstbäume und Sträucher, fast ausschließlich auf die Befruchtung durch Insekten angewiesen ist, so würden alle diese Pflanzen ohne den Besuch von Bienen, Hummeln u. s. w. unbefruchtet, daher ertraglos bleiben. In dieser Hinsicht stiftet die Biene besonders an Obstbäumen unberechenbaren Nutzen.

Nektars in den Blumen sei einzig der, befruchtende Insekten anzulocken; jedoch brachte erst Darwin diese stark angefochtene Theorie zur allgemeinen Anerkennung.

Auf der Insel Ceylon wird seit Jahrhunderten Vanille (ein Schotengewächs) in großen Kulturen gebaut, und da es auf der Insel nicht genügend Insekten gab, mußte die Befruchtung der Blüten in der Weise erfolgen, daß eine Anzahl von Arbeitern dieselbe künstlich vornahm, indem sie von Pflanze zu Pflanze gehend die weiblichen Blüten durch die männlichen bestaubten. Vor einigen Jahren wurde die europäische Biene dort eingeführt, und nun besorgt sie das Geschäft der Befruchtung besser und billiger als die kostspielige Arbeiterschaar. Die Vanille ist daher seitdem im Preise bedeutend gesunken.

Ein schlagender Beweis für die Unentbehrlichkeit unserer Bienen wurde durch einen in England vorgenommenen Versuch geliefert. Es wurde nämlich ein großes Esparsette-Kleefeld in zwei gleiche Hälften geteilt, die eine Hälfte mit einem Regen- und Sonnenschein durchlassenden, aber alle fliegenden Insekten abhaltenden durchsichtigen Stoffe überspannt, die andere Hälfte aber völlig frei gelassen. Während man von dem überspannten Teile kaum eine Handvoll Samen erntete, gab die zweite Hälfte eine Fechsung von nahezu drei Hektolitern.

Darwin erzielte von 100 Stöcken weißen Klees, welche von Bienen beflogen waren, 2290 keimfähige Körner, während 20 andere Stöcke, von denen die Bienen abgehalten wurden, auch nicht ein einziges keimfähiges Körnlein brachten. Bei Rotklee wurde dasselbe Resultat erzielt: 100 den Bienen zugängliche Stöcke lieferten 2700 Samenkörner, eine gleiche Anzahl dagegen geschützter Pflanzen nicht ein einziges Korn. — Man wäre deshalb geneigt anzunehmen, daß ohne Hülfe der Bienen eine Befruchtung beider Kleepflanzen nicht stattfinden könne, was jedoch nicht wahrscheinlich ist, da auch andere Faktoren, darunter insbesondere der Wind, thätig sind; jedenfalls aber bleibt unsere emsige Honigbiene die beste Vermittlerin der Befruchtung bei den Pflanzen.

§ 31. Das Sammeln des Pollens.

Ein jeder hat bereits gesehen, wie die Bienen auf den Blumen Pollen sammeln. Besonders im Frühjahr, wenn nur erst wenige Blumen blühen, hat man oft Gelegenheit, sie auf den Weiden zu sehen, wo sie einen gerade für jene Zeit kostbaren Pollen finden. Vorzüglich ist es die Salweide, deren Kätzchen reich an Blumenstaub sind, und es ist eine Freude, den Bienen nachzusehen, wie sie darauf herumkrabbeln

und den Pollen an ihren „Körbchen“ anbringen (Fig. 63) und mit einem Paar gelber „Höschen“ nach Hause fliegen.

Die Bienenzüchter haben schon oft über die Frage gestritten, wie die Bienen den Pollen sammeln. Es handelt sich besonders darum zu wissen, wie die Bienen den Pollen in das Körbchen bekommen. Die gewöhnliche Darstellungsweise ist folgende. Wenn die Arbeits-

Fig. 63.



biene zum Sammeln von Blütenstaub ausfliegt, ist ihr Honigmagen stets mit etwas Honig versehen. Dieser ist in Gemeinschaft mit dem Speichel bestimmt, als Klebstoff für den Pollen zu dienen. Mit außerordentlicher Gewandtheit bürstet die Biene den Pollen mit ihrer Zunge von den Staubgefäßen, spuckt ihn mit ihrem Speichel an, befeuchtet ihn mit Honig, den sie erbricht, und bildet auf diese Weise eine knetbare Masse, die sie mit einer wahren Jongleur-Gewandtheit vom ersten Fußpaare nach dem zweiten und dritten schnellt und in

dessen Schäufelchen festdrückt, worauf sie, mit den Höschen auf beiden Seiten wunderbar gleich beladen, heimfliegt.

Dr. O. J. B. Wolff hat eine andere Erklärung gegeben, die ich hier kurz zusammenfasse. Der erste Hauptpunkt beim Polleneinsammeln der Biene besteht darin, daß sie sich den Blütenstaub, der beim Besuchen der Blumen an ihren breiten, eigentümlich behaarten Fersen ganz ohne ihr Zuthun hängen bleibt, mit Hülfe der Kammhaare am Schienbeine der andern Seite ab- und auf die vertiefte, vorn und unten mit einwärts gebogenen Haaren besetzte Außenfläche des letzteren putzt und dazu die Zeit verwendet, welche sie in der Regel gebraucht, um von der einen Blüte auf eine andere zu fliegen. Allein gar bald ist das Körbchen bis oben voll und kann sein einst so scharfer Rand den Blütenstaub aus den Hinterbürsten nicht mehr hervorholen; denn keine einzige Spitze von seinen Haaren steht mehr hervor, sondern sie helfen nur noch die Last mit zusammenhalten und tragen, die in den Korb geschüttet wurde. Und doch ladet die Biene, ähnlich wie der Landmann doppelt und dreimal soviel Heu über die Leitern des Wagens häuft, als diese zwischen sich fassen können, oben darauf auf ihre beiden Körbe sehr viel mehr Pollen, als in diese selber hineingeht. Beim Pollenfuder bedarf es jedoch notwendig eines Bindemittels, denn ohne ein solches würden sich die Pollenkügelchen ebensowenig im Körbchen halten und so hoch auftürmen lassen, wie Kartoffeln auf dem Leiterwagen, ganz abgesehen davon, daß das Körbchen ja nicht wage-, sondern senkrecht, wie an eine Wand gelehnt, steht oder vielmehr getragen wird. Das Bindemittel ist, wie man an frischen Pollenmassen sehr leicht sehen und fühlen kann, eine Feuchtigkeit. Man hielt dieselbe bisher für Honig, doch beruht dies auf einem Irrtum. Denn im Innern des Hinterschienbeines befindet sich eine große Anzahl von Schweißdrüsen, deren Ausführungsgänge auf der den Boden des Körbchens bildenden äußern Schienbeinfläche ausmünden und die Flüssigkeit liefern, welche die letztere beständig glänzend erhält, in die auf sie geschütteten Pollenkörner einzieht und schließlich um so reicher produziert wird, je mehr die Menge des aufgeladenen Pollens zunimmt.

Wenn die Bienen Blumenstaub sammeln, befliegen sie immer nur dieselbe Pflanzenart. So sieht man die eine Biene mit gelbem, die andern mit rötlichem, eine dritte mit weißem Pollen nach Hause kommen, je nach der Pflanzenart, die sie besucht hat. Niemals wird man sie mit gemischtem Pollen ankommen sehen.

Die mit Höschen aus dem Felde heimkehrende Biene sucht un-

verweilt die dazu bestimmte Zelle auf, klammert sich mit den Vorderfüßen an den Rand, streckt die Hinterfüße hinab und streift mit den beiden Mittelfüßen davon die Bällchen hinein. Hierauf entfernt sich die Lastträgerin und eine andere Arbeiterin übernimmt es, die Bällchen zu zerkleinern und auf dem Boden der Zelle auszubreiten. Da die Bienen den Pollen zu jeder Jahreszeit fast stündlich brauchen, so bewahren sie davon einen Vorrat auf. Sie legen gewöhnlich in der Nähe des Brutnestes ein Magazin von Blumenstaub an, indem sie denselben dort in vielen Zellen zusammentragen und schichtweise darin feststampfen. Sind genügend Zellen vorrätig, so mischen sie den Pollen nicht, sondern lagern jede Art in eine besondere Zelle ab, so daß eine Wabe mit Blumenstaub fast wie eine Farbenschachtel aussieht. Wo die Zellen nicht wohl ausreichen, da kommen auch Schichten von verschiedenartigem Pollen über einander; jedoch wird immer zwischen den verschiedenen Schichten eine Lage Honig gebracht. Ganz angefüllte Zellen werden zuletzt wie Honigzellen verdeckelt. Die ganze Aufbewahrungsweise scheint zu geschehen, um die Vertrocknung und Gährung und überhaupt das Verderben des Blumenstaubes zu verhüten.

Der Blumenstaub, auch Bienenbrot genannt, dient, mit Honig und Wasser vermischt, als Nahrungsmittel für die Arbeitsbienen und besonders für die Brut und, wenigstens mittelbar, auch zur Wachserzeugung. Der Pollen dient in der vollendetsten Form der Verdauung als weißer Futterbrei mit Honig zur Ernährung der Königin und der jungen Maden, und in halbverdauter Form als Nahrung für die schon älteren Maden. Blütenstaub besteht aus Eiweiß, Fettkörpern und Zellstoff, er enthält viel Zucker und auch Stärke, die sich bei Gegenwart von Speichel in Zucker umwandelt. So sehen wir, daß das Bienenbrot ein von der Natur vortrefflich hergestelltes Nährmittel ist, wie man es rationeller kaum auszudenken vermag — ein Kindermehl erster Qualität.

§ 32. **Die Erzeugung des Wachses.**

Wenden wir uns nunmehr zu einer der interessantesten Thätigkeiten der Bienen und betrachten wir, wie sie

Schaffen die Zellen von Wachs, des erquicklichen Seimes Behältnis.

(Meleager.)

Es ist das eine der merkwürdigsten Erscheinungen im Bienenleben, wozu man die widersprechendsten Erklärungsversuche aufgestellt hat.

Die Bienenzüchter und mit ihnen die Gelehrten Swammerdam, Maraldi, Réaumur und andere waren während langer Zeit der Ansicht, die Bienen sammelten das Wachs unmittelbar auf den Blumen. Die Versuche von Hunter haben aber gezeigt, daß bei der Produktion des Wachses die Biene keine so einfache Rolle spielt; denn dieser große Anatom hat schon im Jahre 1792 die Bauchsegmente der Biene beschrieben, durch welche das Wachs in kleinen Schuppen abgesondert wird, eine Beobachtung, die Franz Huber in seinen „Neuen Beobachtungen über die Bienen" bestätigt.

Das Bienenwachs findet sich nicht fertig in der Natur vor, sondern es ist ein Produkt des Bienenkörpers; es ist, gleich dem Futtersaft, ein organisches, nicht ein mechanisches oder technisches Produkt. Zur Herstellung des Wachses brauchen die Bienen Honig und Blütenstaub. Honig liefert das Material für das zu bildende Wachs und der Pollen den Farbstoff. Man hat berechnet, daß zur Erzeugung von einem Pfund Wachs 10 bis 15 Pfund Honig nötig sind. Berlepsch giebt das Verhältnis von 13 zu 1 an, Dönhoff von $14^1/_3$ zu 1 und der bekannte englische Bienenzüchter Cowan schätzt den Verbrauch des Honigs zur Wachsproduktion wie 20 zu 1.

Wenn die Arbeitsbienen bei guter Tracht mehr Honig und Pollen verzehren, als zu ihrer eigenen Ernährung und der der Brut nötig ist, so werden sie in den Stand gesetzt, das Wachs, das eigentliche Fett des Bienenkörpers, zu schwitzen oder auszuscheiden. Das Wachs ist nämlich eine weitere Verarbeitung des Bienenblutes, welches seinerseits nichts anderes ist, als der Chylus der Biene, der durch die Wände des Chylusmagens in den Hinterleibsraum hindurchschwitzt. Das Wachs tritt unter den Schuppen der Unterleibsringe (Fig. 64) hervor und hat die Gestalt kleiner, dünner Blättchen (Fig. 65), welche weiß, durchsichtig und spröde sind.

Fig. 64.

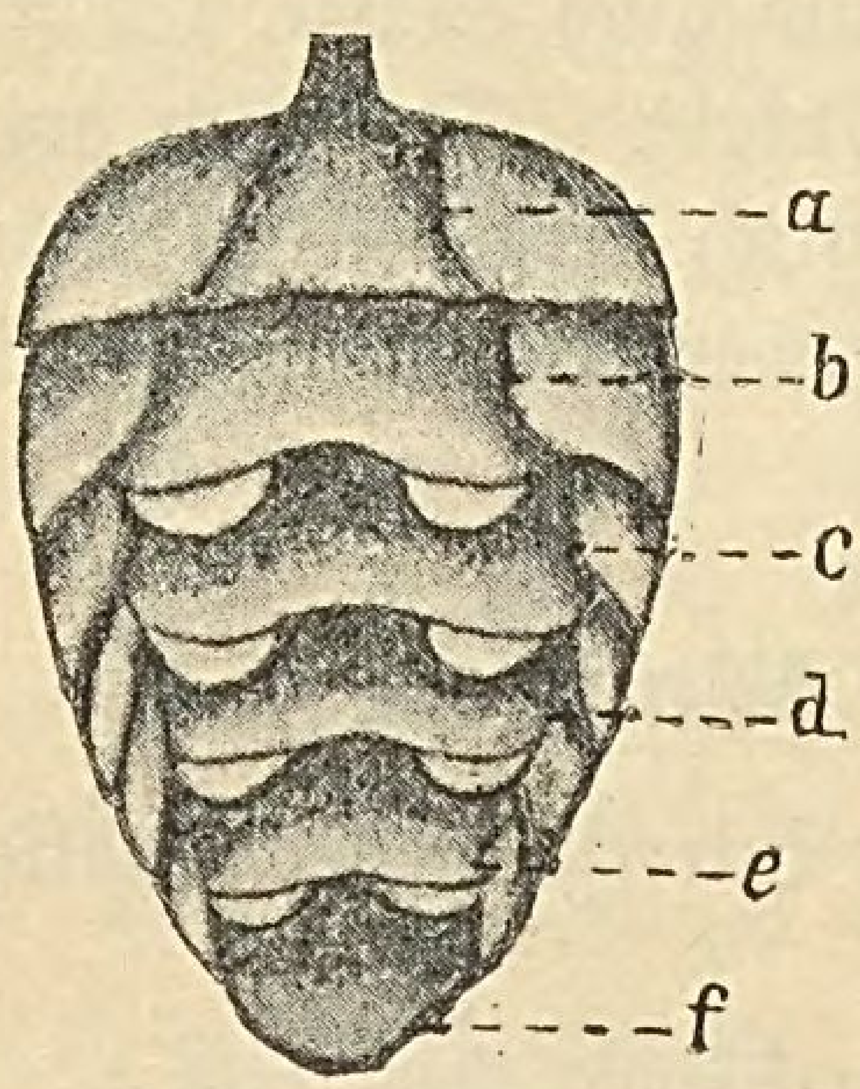
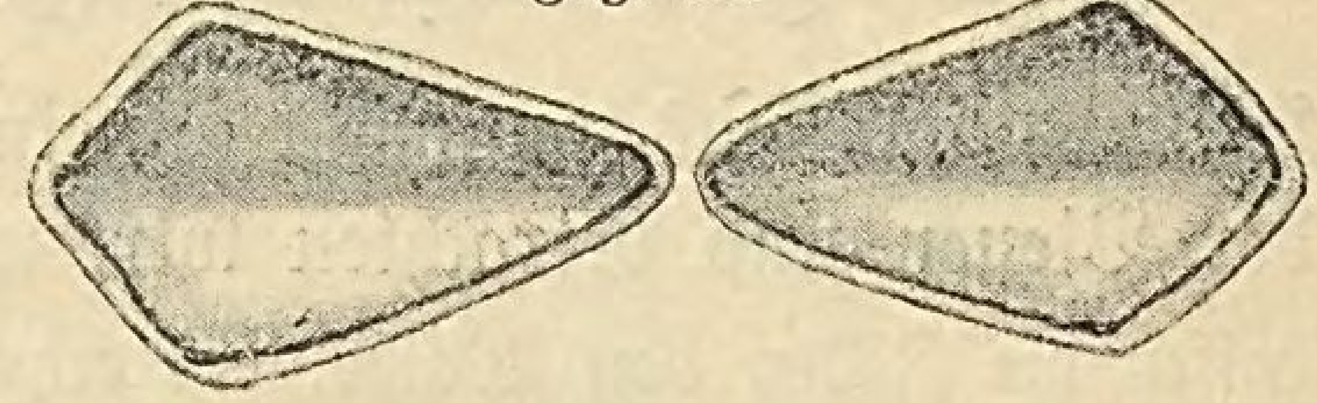


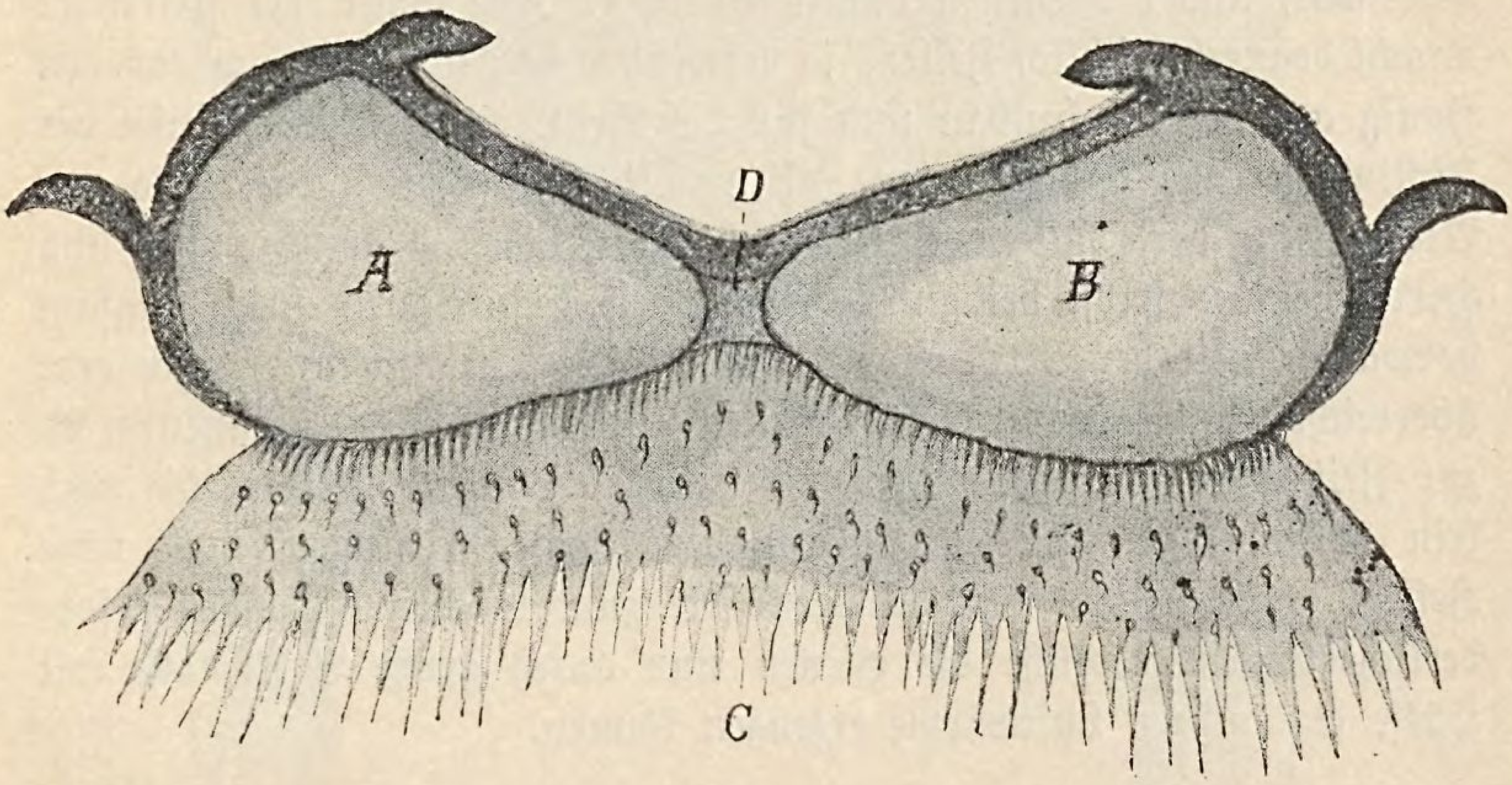
Fig. 65.



Der Königin und den Drohnen fehlen die Organe zur Wachsbereitung. Nur die Arbeitsbienen besitzen das Vermögen Wachs auszuscheiden. Es geschieht dieses, wie gesagt, zwischen den Bauchschuppen.

Die erste Bauchschuppe (Fig. 64 a) ist klein und fast abgerundet, die letzte (f) fast herzförmig. Die dazwischenliegenden vier Schuppen (b, c, d, e) sind sattelförmig. Die letzten vier Schuppen bestehen aus einer vordern und einer hintern Querhälfte. Die vordere Querhälfte ist weich, durchscheinend, von hornigen Rändern eingefaßt und in der Mitte durch eine Hornleiste in zwei gleiche Seitenhälften geteilt. Man bezeichnet sie als sog. Seitenplatten oder Spiegel und werden diese als Werkstätten der Wachsblättchen angesehen. In Fig. 66 sieht man eine Bauchschuppe stark vergrößert: A und B sind die Spiegel, C die harte, behaarte Bauchschuppe und D die Hornleiste. Die hintern, behaarten und nach außen liegenden Querhälften überragen die Spiegel.

Fig. 66.



Um Wachs ausschwitzen zu können, müssen die Bienen nicht nur reiche Mengen von Nahrung zu sich nehmen, sondern auch einen ziemlich hohen Grad von Wärme (gegen 35° C.) haben. Um diese Wärme zu erzeugen und zusammenzuhalten, legen sich die Bienen bei der Wachsabsonderung, womit stets auch das Wachsbauen verbunden ist, kettenweise in einem Haufen über einander und indem sie so einige Stunden scheinbar unthätig verharrt haben, entstehen endlich die erwähnten Wachsblättchen, deren man oft auf dem Boden eines Stockes liegen sieht.

Die Wachserzeugung bei den Bienen ist eine willkürliche, weshalb dieselbe vorzüglich im Frühjahr beim Neubau der Waben stark betrieben wird. Würde sie eine unwillkürliche sein, wie dieses vielfach behauptet worden und besonders von Köhler gegen Berlepsch und

Dzierzon verteidigt worden ist, so müßte man auch im Winter frischen Wabenbau finden, denn an Honig und Pollen fehlt es zu dieser Zeit nicht. Ferner müßte man auch zu jeder Zeit Bienen mit Wachsschüppchen wahrnehmen; dieses ist im Sommer bei weitem nicht immer, im Winter dagegen niemals der Fall.

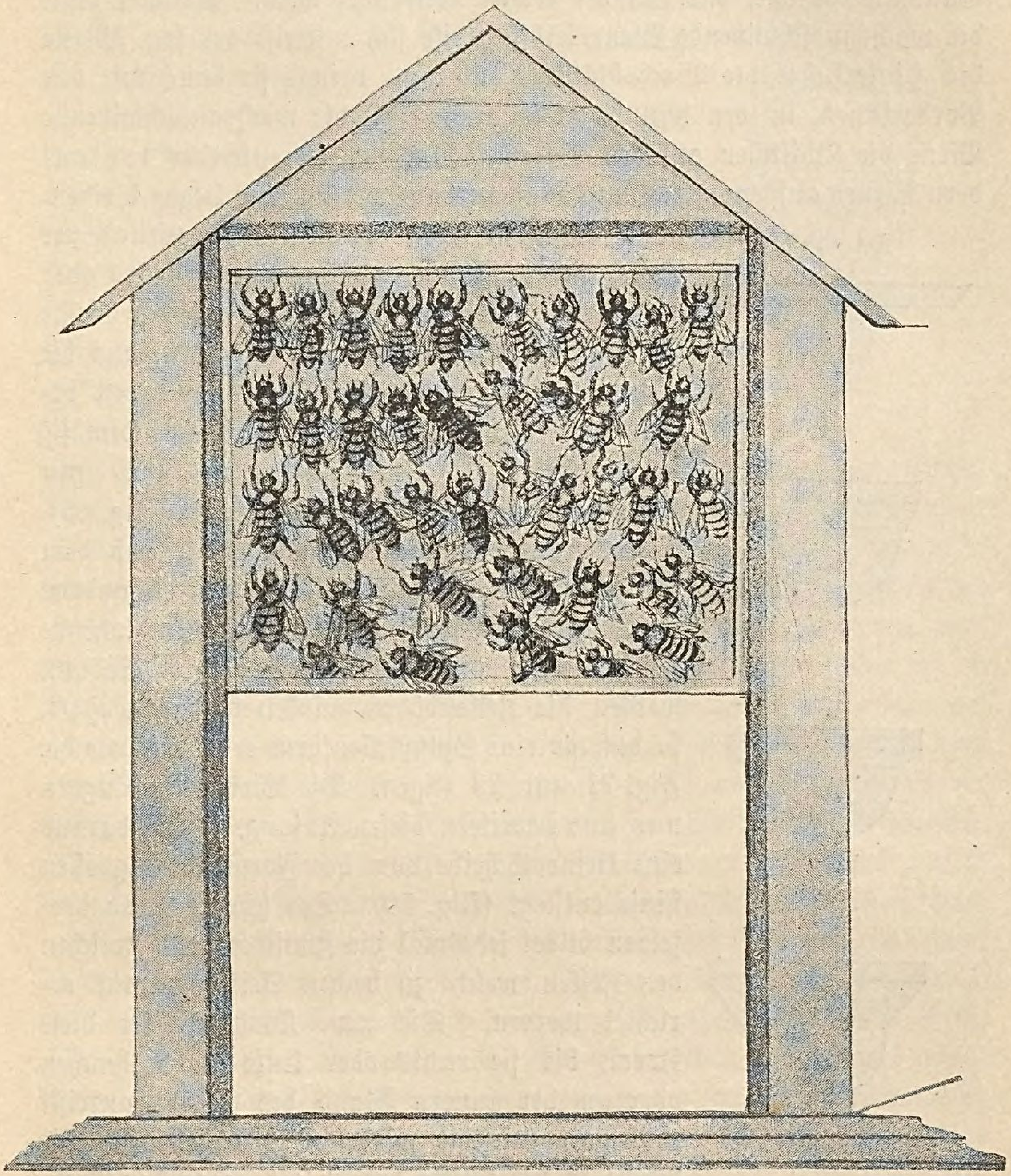
Die Bienen bringen nur Wachs hervor, wenn sie Zellen zur Brut und zur Honig- und Pollenablagerung bedürfen. Zum Bauen sind die Bienen im Frühjahr am meisten geneigt; sobald nämlich im April und Mai schöne, warme und trachtreiche Tage sich einstellen, beginnen sie ihren Bau zu erweitern. Fehlt die nötige Tracht und die erforderliche Wärme, so stockt auch sofort das begonnene Baugeschäft. Im Mai und Juni herrscht der Vermehrungstrieb im Bienenvolke vor, und die Bienen bauen in dieser Zeit sogar bei spärlicher Tracht dennoch reichlich Zellen, ja verwenden häufig allen eingetragenen Honig auf den Wabenbau und für die Brut. Bald jedoch leitet der Instinkt sie an, die erbauten Zellen mit Honig zu füllen, also auf Vermehrung der Honigvorräte Bedacht zu nehmen. Im Sommer und Herbst geht es selbst bei guter Tracht mit dem Bauen nur langsam vorwärts, weil der Vermehrungstrieb erloschen ist und nur durch eine überreiche Tracht wieder wach gerufen werden kann. So bauen z. B. zur Zeit einer reichen Tracht von Heidekraut starke Völker, die noch kein vollständiges Wachsgebäude haben, auch im August noch neue Zellen. Im Herbste fehlt übrigens die zum Wachsausschwitzen erforderliche Wärme, welche die Bienen nur durch große Volksmasse mit Hülfe der äußern Luftwärme erzeugen können.

§ 33. Wie die Bienen den Zellenbau anfertigen.

Es ist schwer zu beobachten, wie die Bienen beim Zellenbau verfahren, weil es hinter einem dichten Vorhang von Bienen geschieht. Beim Bauen bilden die Bienen nicht eine feste Traube, sondern hängen in lauter einzelnen Reihen oder Guirlanden herunter, die hie und da mit einander verbunden sind (Fig. 67). Das sind die Ketten, die man sowohl bei kürzlich eingeschlagenen Schwärmen, als auch in allen Stöcken bemerkt, wo die Bienen große leere Räume auszufüllen beschäftigt sind. Zwischen diesen Ketten bewegen sich unaufhörlich Bienen umher, welche fleißig bei der Arbeit sind. Selbst die scheinbar müßigen Bienen haben ihre Arbeit. Sie hängen nämlich unbeweglich für die Dauer von etwa 24 Stunden. Während dieser Zeit wird der Honig ver-

daut, und die Magenwände ziehen sich zusammen und drängen das Blut in den Hinterleib. Da nun hier die Atmungsorgane sich erweitern und verengern, wird das Blut durch die beständige Hin- und

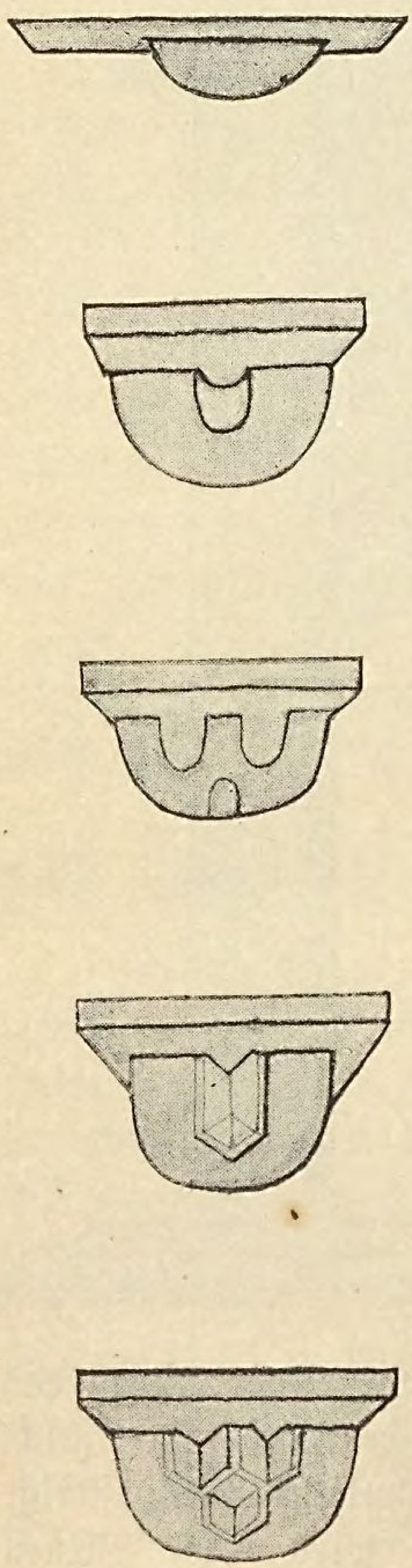
Fig. 67.



Herbewegung verändert, d. h. es scheidet sich vom Blute erstens das eigentliche Wachs ab, ähnlich wie beim Buttern der Rahm in eigentliche Butter und in Buttermilch sich scheidet, und zweitens eine wässerige Masse, welche hernach aus dem Leibe entfernt wird. Die Bienen

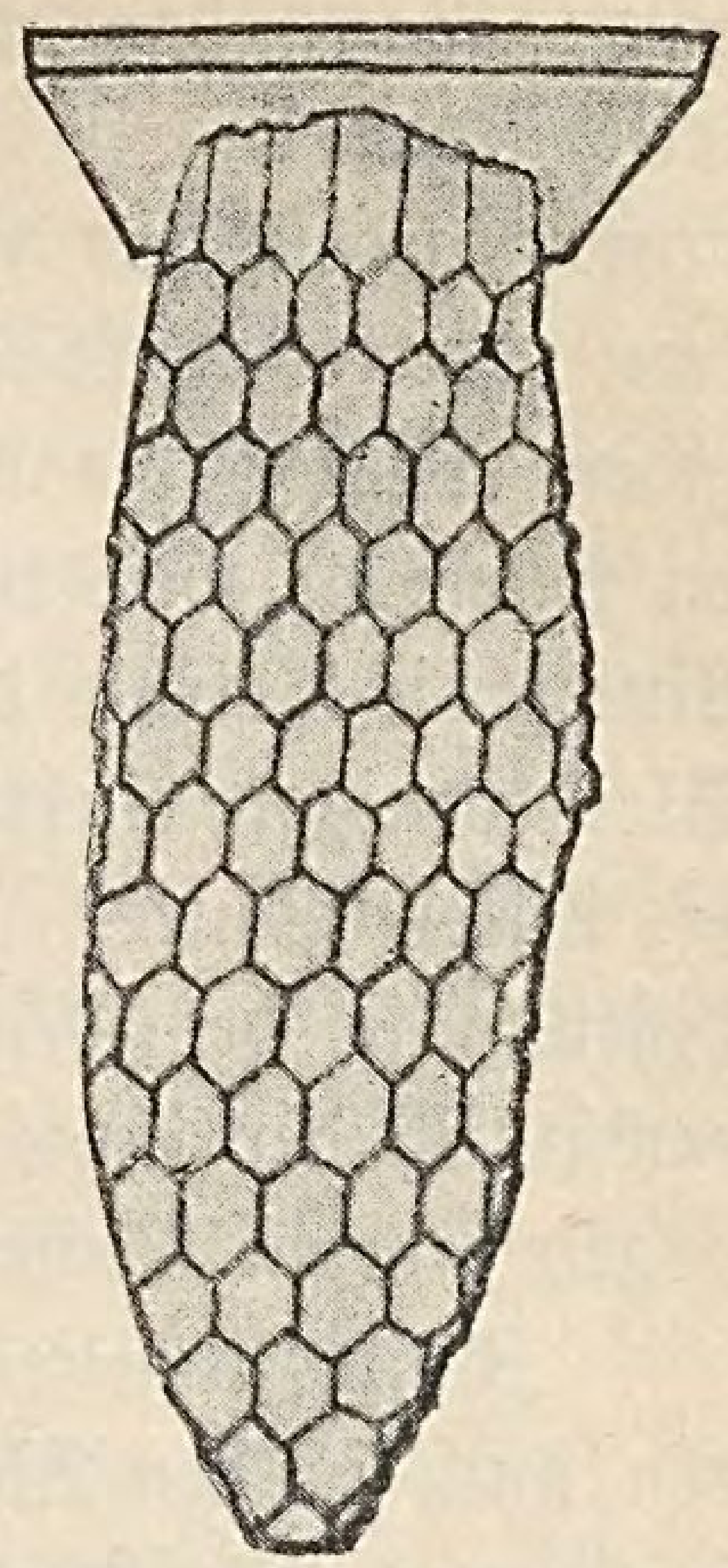
schwitzen die feinen Wachsblättchen aus, welche, wenn sie durch die Ringe des Hinterleibes hervorgetreten sind, ihnen von andern Bienen abgenommen werden. Diese Bienen zerkauen die Blättchen dann, vermischen damit eine Art Speichel und bereiten auf diese Weise das eigentliche Baumaterial vor, das auf der Stelle verwendet wird. Dönhoff sagt, die wachsausschwitzende Biene selbst streife sich mittelst der sog. Bürste des Hinterfußes die Wachsblättchen ab und bringe sie dann mit den Vorderfüßen in den Mund. Oft auch läßt die wachsausschwitzende Biene die Blättchen auf den Boden fallen, wo sie entweder von andern Bienen aufgenommen und dann verbaut werden oder liegen bleiben.

Fig. 68–72.



Zunächst legen die Bienen den Grund zur Zelle, indem sie an der Decke des Stockes oder am obern Teile des Rähmchens eine gehörige Menge Wachs anhäufen und befestigen, um die Mittelwand zu bilden (Fig. 68), dann erst beginnen sie mit Errichtung der Zellen, indem sie in der Mitte des Fundamentes auf der einen Seite eine kleine Vertiefung aushöhlen (Fig. 69). Das herausgenommene Wachs wird auf dem Rande der Aushöhlung befestigt. Auf der andern Seite werden hierauf zwei aneinander stoßende Vertiefungen ausgehöhlt (Fig. 70). Sodann werden die Zellenböden winkelrecht ausgehöhlt, so daß sie eine Spitzsäulenform erhalten, wie die Fig. 71 und 72 zeigen. Die Bienen verlängern nun und erweitern diesen Anfang, so daß daraus eine kleine Scheibe von der Form einer großen Linse entsteht (Fig. 73). Der scharfe Rand derselben bildet jedesmal die Zwischenwand zwischen den Zellen, welche zu beiden Seiten darauf errichtet werden. Die neue Wabe behält diese Form, bis sie rechts oder links am Rähmchen oder an der innern Wand des Stockes antrifft und dort befestigt wird. Bis dahin war die Wabe in der Mitte breiter als gegen den Rand hin, nun werden die kleineren Zellen länger gemacht, die Wabe wird zu beiden Seiten eben, und die runde Form verschwindet, indem die Bienen mehr oder weniger in gerader Linie nach unten bauen.

Fig. 73.



In neuerer Zeit erleichtern die Bienenzüchter die Arbeit den Bienen dadurch, daß sie ihnen künstliche Mittelwände, sog. Kunstwaben, einhängen. Diese sind bedeutend dicker als die natürlichen, weshalb die Bienen das überflüssige Wachs abnagen und zur weiteren Vollendung der Zellen gebrauchen.

Wenn die Bienen zu bauen anfangen, fangen sie den Wabenbau stets oben an. Daraus haben manche geschlossen, die Bienen könnten nicht von unten nach oben bauen. Diese Ansicht kann jedoch durch praktische Beispiele widerlegt werden. Denn wenn man z. B. den Bienen einen schon teilweise fertigen Bau giebt, so vergrößern sie ihn nur in der Richtung, wohin es naturgemäß gehört, und fangen auch von unten nach oben an weiter zu bauen, weil sie in ihrem Wachsbau keine Unterbrechung mögen. Auch kann man im sogenannten Honigraum einer Mobilwohnung die Bienen durch angeklebte Wabenstreifen zwingen von unten nach oben zu bauen. Es ist jedoch gegen den Instinkt der Biene, in einer leeren Wohnung von unten nach oben zu bauen, weil die Bienen naturgemäß den Honig oben und die Brut unten, d. h. den Honig über der Brut haben und mit der Brut von oben nach unten rücken wollen. Würden sie aber ihren Bau von unten nach oben beginnen, so müßten sie den Honig unten absetzen und mit der Brut nach oben rücken. Dieses ist aber gegen die Natur der Bienen. Übrigens bauen diese ihre Waben am schnellsten von oben nach unten, langsamer nach den Seiten und am beschwerlichsten von unten nach oben. Bei hinreichender Volks- und Honigmenge kann ein Stock binnen 24 Stunden eine Wabe von 25 Cm. Länge und 25 Cm. Breite mit ca. 4500 Zellen zu stande bringen. Je zahlreicher die Arbeitsbienen vorhanden sind, desto mehr Waben werden auf einmal angefangen. Die Waben nebeneinander werden immer in gleicher Entfernung und in paralleler Richtung gehalten, wodurch regelmäßige Gassen entstehen, in denen die Bienen sich auf und ab bewegen können. Die Dicke der Waben beträgt durchschnittlich 2,5 Cm., der Zwischenraum zwischen zwei Waben 1 Cm., so daß zwei Bienen an einander vorbeigehen können.

Die Richtung der Scheiben der Breite nach kann eine dreifache

sein, und die Bienenzüchter unterscheiden in dieser Hinsicht einen dreifachen Bau: den warmen Bau, wenn die Waben mit der breiten Seite gegen das Flugloch stehen, den kalten Bau, wenn sie mit den Kanten gegen das Flugloch gerichtet sind, und endlich den schrägen Bau oder Kreuzbau, wenn die Richtung der Waben zwischen den beiden ersteren die Mitte hält. Den erstgenannten Bau nennt man den warmen, weil die quer vor dem Flugloch hängenden Waben im Winter die Wärme des Stockes besser zusammenhalten und die äußere Kälte weniger einlassen, als die von entgegengesetzter Richtung des sog. kalten Baues. Es scheint den Bienen gleichgültig zu sein, welche Richtung sie dem beginnenden Wachsbaue geben, denn sie folgen dabei gewöhnlich der ihnen von dem Imker durch angeklebte Wabenanfänge vorgezeichneten Richtung.

Zum Zirkulieren haben die Bienen nicht bloß die Gassen, sondern auch in den Waben selbst gewisse Lücken oder Passagen. Würden die Bienen ihre Waben oben und an beiden Seiten ohne Lücken festbauen, so könnten sie aus einer Gasse in die andere nicht anders kommen, als um die untersten Wabenspitzen herum. Dieses würde im Sommer großen Zeitverlust zur Folge haben, im Winter aber es ihnen unmöglich machen, dem Honig nachzurücken, sie also dem Erstarrungs- oder dem Hungertode preisgeben. Darum lassen die Bienen an den Anheftestellen, aber auch mitten in den Waben Löcher zum Durchgehen von einer Gasse in die andere. In Wohnungen mit beweglichen Waben bleibt zwar über jedem Rähmchenholze ein leerer Raum, jedoch finden sich nichtsdestoweniger Passagen in den Waben selbst.

Neugebaute Waben haben eine hellgelbe bis orangenrote Farbe. Bemerkenswert ist, daß von dunkeln Honigen, wie z. B. vom Heidehonig, ein hellgelbes Wachs und von weißen Honigen, wie z. B. vom Esparsettehonig, ein dunkles, orangerotes Wachs herrührt. Dieser Umstand, der zuerst von dem Franzosen de Layens beobachtet wurde, führte diesen auf den Gedanken, daß die Färbung des Wachses wahrscheinlich dem Pollen zuzuschreiben sei, wie dies durch den schweizer Chemiker Dr. A. von Planta auch chemisch nachgewiesen wurde.

Jede einzelne Wabe besteht aus sechsseitigen Zellen, deren Boden als kurze Hohlpyramide aus drei unter einem Winkel von 109° zusammenstoßenden Rhombenflächen gebildet wird und auf der Außenseite zugleich drei Rhombenstücke für den Boden von drei aneinandergrenzenden Zellen der gegenüberstehenden Zellenlage liefert. Die Wachswabe besteht sonach aus einer Mittelwand und zwei Schichten hori-

zontal liegender Zellen, welche der Mittelwand ihren gemeinsamen Boden entlehnen, so daß sich ihre Öffnungen nach entgegengesetzten Seiten kehren.

Wenn man nun betrachtet, daß (nach den Messungen von Dönhoff) die Dicke der Zellenwände nur 1/15 Linie beträgt, so ist es kaum denkbar, wie ein so dünnes und zartes Bauwerk eine solche Festigkeit hat, daß es jene Last von Brut und Honig zu tragen vermag, die in ihm aufgespeichert wird. Hier müssen besondere Vorrichtungen sein, welche dem Bau Halt verleihen. Vorerst hat der Honig, wenn er die Zellen füllt, oder die Brut, wenn sie größer wird, eine Adhäsion an die Zellenwand und hilft so das Ganze in sich halten. Ferner hat der Zellenboden drei kongruente Flächen, also neun Kanten, welche stärker als die Flächen sind. So zieht sich gewissermaßen ein festes Maschennetz durch die Mittelwand hindurch, und dieses findet seine entsprechende Ergänzung an den äußern Oberflächen, indem hier ein gleiches Maschennetz rund um den Rand jeder Zelle gelegt ist. Damit aber die Wabe, wenn sie auch noch so schwer belastet ist, sich nicht ausdehne, ist die Mittelwand nicht gerade, sondern in lauter kleinen Zickzackebenen erbaut, indem jeder Zellenboden dreikantig pyramidal ist.

Damit die Zellen durch die Anstrengung der Würmer und jungen Bienen und besonders durch das häufige Daraufherum-, Heraus- und Hineingehen der Bienen nicht zerreißen, geben diese ihnen an den Endkanten eine wulstige Einfassung von Wachs, die an Dicke dreimal die Zellenwände übertrifft, ja in den Winkeln noch dicker ist, weswegen der Eingang mehr rund als eckig aussieht. Bemerkenswert ist ferner, daß die Zellen anfangs zwar beinahe durchsichtig, sehr zerbrechlich und glatt, jedoch unpoliert sind; in kurzer Zeit aber erscheinen nicht bloß die Ränder härter, sondern auch die ganze Wabe glänzender und mehr oder weniger von gelber Farbe. Denn die Bienen überziehen zuletzt die ganze Wabe und besonders die Zellenränder mit einer besondern Art Firnis oder Lack, welcher dem Ganzen Härte giebt. Die gelbe Farbe rührt nach Dönhoff vom Blumenstaub her. Die Bienen dünsten nämlich im Sommer diesen gelben Farbstoff aus, so lange sie Pollen genießen. Später nehmen die Waben eine braune und zuletzt eine fast schwarze Farbe an. Diese Farbenveränderung wird vorzüglich durch das Nymphenhäutchen bewirkt, in welches sich die Larve bei ihrer Verwandlung in die Puppe einspinnt. Da dieses zwar äußerst dünne Häutchen nach dem Ausschlüpfen der Biene in der Zelle zurückbleibt, so häufen sich dieselben, je mehr Bienen erbrütet

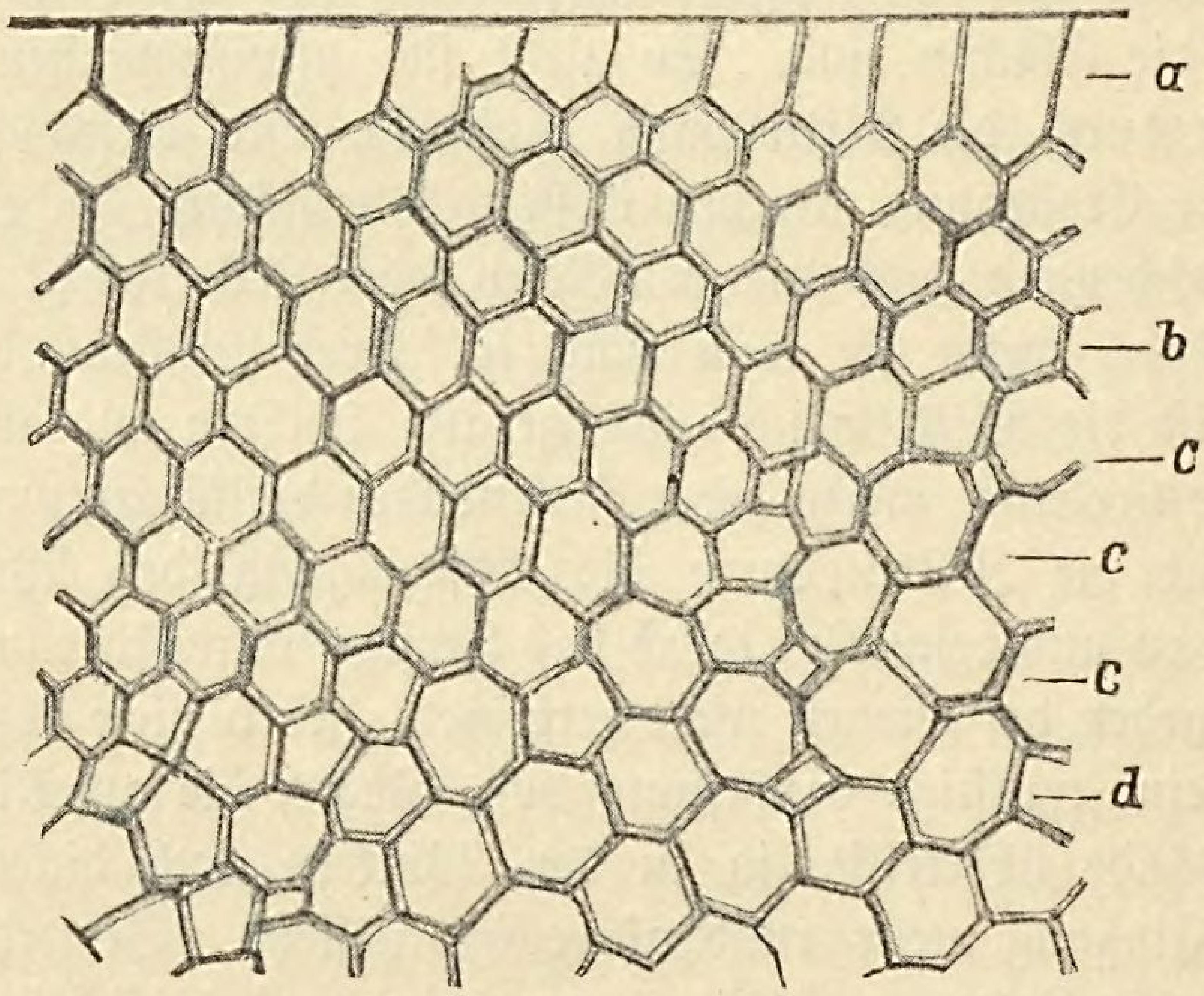
werden, doch nach und nach so an, daß die Zellen und auch die in ihnen erbrüteten Bienen merklich kleiner werden.[1])

§ 34. Die verschiedenen Zellenarten.

Was die Gestalt und die Größe der Zellen anbelangt, so unterscheidet man in einem Bienenbau Arbeiter-, Drohnen-, Königin-, Befestigungs- und Übergangszellen.

Die Arbeiterzellen (Fig. 74 b) sind die kleinsten von allen Zellenarten; sie sind sechskantig, bis zur Wabenmitte 11,5 mm und

Fig. 74.



bis zur Zellenbasis 12,5 mm tief, von Wand zu Wand 5,16 mm und von Ecke zu Ecke 5,59 mm weit, mithin gerade so tief und weit, daß eine Arbeitsbiene darin Raum zur Ausbildung hat.

Die Drohnenzellen (Fig. 74 d) sind ähnlich gebaut wie die Arbeitsbienenzellen, aber größer und tiefer, denn sie sind von Seite zu Seite 6,87 mm und von Ecke zu Ecke 7,94 mm tief. In ihnen kann demnach eine Drohne von normaler Größe erbrütet werden. Außerdem dienen sie, wie die Arbeiterzellen, zur Aufspeicherung des Honigs. In den Drohnenzellen wird niemals oder nur äußerst selten Blumenstaub abgelagert. Der Grund davon liegt wohl darin, daß es der

---

[1]) cf. Vogel, Handbuch der Bienenzucht S. 43. — Schmid und Kleine, Leitfaden S. 31.

Biene nicht wohl möglich ist, in den weiten Drohnenzellen die Kügelchen sich von den Füßen zu streifen, dieselben dann zu zerkneten und zu verteilen, ohne die Gefahr, daß solche herunterfallen; was selbst in den kleinen Arbeiterzellen nicht selten vorkommt, obwohl der diese Zellen ausfüllende Körper der Biene dies nicht leicht geschehen läßt.

Die Arbeiter= wie auch die Drohnenzellen dienen ebenfalls als Ruhestätten und Sterbebetten. Man sieht die Bienen oft in die Zellen kriechen und einige Zeit darin ruhen. Stirbt ein Volk im Winter, so findet man an der Stelle, wo sein Winterlager war, die Zellen mit toten Bienen angefüllt: sie starben in ihren Wiegen.

Die Königin=, auch Mutter= oder Weiselzellen genannt (siehe Fig. 60), sind in Bezug auf Lage, Gestalt und Größe von den bisher genannten Zellenarten ganz verschieden. Ihre runde Form macht sie leicht von den kantigen Zellen unterscheidbar. Sie sind die größten Zellen im Bau und gleichen in ihrer Gestalt einer herabhängenden Eichel, stehen meist in einem Winkel oder an den äußern Enden der Wabe und sind immer nach unten gerichtet. Warum der Instinkt die Biene lehrt, die Weiselzellen herabhängend zu bauen, ist leicht erkennbar. Wollten die Bienen ihnen eine wagerechte Lage geben, so könnten sie wegen der gegenüberstehenden Wabe diesen Zellen nicht immer die erforderliche Länge geben, da die bedeckelte Weiselzelle 19 bis 24 mm lang ist; auch würden sie bei einer wagerechten Lage offenbar nicht haltbar genug gebaut werden können. Sie stehend, d. h. mit der Mündung nach oben zu bauen, wäre naturwidrig; denn wie leicht würden dann Gemüll, Wachsblättchen u. s. w. in sie hineinfallen können. Nur durch regelwidrige Verhältnisse können die Bienen gezwungen werden, einzelne Weiselzellen in einer mehr wagerechten Stellung zu bauen. Die Königinzellen werden immer aus altem Wachse erbaut, das von andern Zellen abgebissen und dann geknetet wird. Sie sind rund im Innern und in Tiefe und Weite die größten Zellen, welche im Bienenstocke vorkommen. In die Weiselzellen, deren äußere Fläche anfänglich glatt ist, werden später kleine Tüpfel eingegraben. Diese bei oberflächlicher Betrachtung gestaltlosen Vertiefungen lassen deutlich die Form von Zellenanfängen erkennen, denn es sind pyramidale Böden mit sechseckigen prismatischen Rändern. Die Ausarbeitung ist zwar roh, aber bei sehr vielen Tüpfeln läßt es sich deutlich erkennen, daß es rudimentäre Zellen sind. Eine ordentlich ausgearbeitete Weiselzellenwand gegen das Licht gehalten, sieht aus wie eine dünne Wand, garniert mit einem sechseckigen Leistenwerk. Hat

diese Ausarbeitung einen Zweck, etwa durch Verdünnung der Wand das Durchdringen der Luft zu erleichtern? Dieses ist sehr wahrscheinlich. Dönhoff hält jedoch diese Arbeit für Folge eines müßiggängerischen Hanges. „Die Bienen, sagt er, graben spielend kleine Zellenböden auch da, wo sie gar keinen Zweck haben können. Wenn die Bienen aus Mangel an Raum oder wegen schlechter Tracht nicht weiter bauen, so verdicken sie die Zellenränder, besonders unten an den Waben oft außerordentlich. In diese verdickten Zellenränder graben sie dann Zellenböden ein, so daß eine solche Wabenwand mit ihren amphitheatralisch sich übereinander erhebenden Zellenreihen und den auf den Zellenrändern eingegrabenen Zellenböden einen wundersam phantastischen Eindruck gewähren."

Man unterscheidet die Weiselzellen in Schwarm- und Nachschaffungszellen. Erstere, auch die primären Weiselzellen genannt, werden zur Schwarmzeit gebaut oder wenn der Königin-Wechsel bevorsteht, also während die Königin noch im Stocke vorhanden ist. Zu den Schwarmzellen wird zuerst der Grund in Form eines herabhängenden Näpfchens gelegt. Die Näpfchen sind kurze, runde Zellen mit kesselförmigem Boden und gleichen an Größe und Gestalt den Näpfchen, worin die Eicheln sitzen. Ihre Zahl wechselt bis zu einem Dutzend und darüber. Die Königin legt in das Näpfchen ein Ei, und, sowie die königliche Larve wächst und größeren Raum erfordert, wird die Weiselzelle nach unten weitergebaut und endlich geschlossen. Die junge Königin beißt hernach selbst den Deckel ab, um ausschlüpfen zu können. Darauf wird die Weiselzelle von den Arbeitsbienen wieder abgetragen.

Die Nachschaffungs- oder sekundären Weiselzellen werden von den Bienen zwar am liebsten an den Kanten der Waben oder an einem in der Tafel vorhandenen Durchgange erbaut, doch werden dieselben auch in der Mitte der Scheibe angelegt, aus welcher sie dann mit der Spitze herabhängend hervorstehen. Sie werden angesetzt, wenn die alte Königin plötzlich und unvorhergesehen verloren gegangen ist, vorausgesetzt, daß junge Arbeiterbrut, die ja ebenfalls aus weiblichen Eiern entsteht, vorhanden ist. Zu Nachschaffungszellen nehmen die Bienen Zellen mit zwei oder drei Tage alten Arbeiterbienenlarven, nur im Notfalle solche, die bereits vier bis fünf Tage alt sind, weil solche Königinnen kleiner werden. Bis zu diesem Zeitpunkte hat nämlich die Arbeiterlarve auch Futterbrei genossen und ist noch zur Königin tauglich; später würden durch das knappere und schwerer verdauliche

Futter die Geschlechtsorgane verkümmert sein. Um die zur Königinzelle erwählte Arbeiterzelle herum werden die Nachbarzellen niedergerissen, um Raum für die größere Weiselzelle zu schaffen, dann wird die erwählte zur Königinzelle umgeformt mit dem Unterschied, daß der Boden bleibt wie er war, d. h. dreiseitig wie der der Arbeiterzelle.

Außer den bis jetzt erwähnten Zellenarten finden wir noch die Heft- oder Befestigungszellen (Fig. 74a). Diese sind bestimmt, die Waben, an dem Deckel, an den Rähmchen, den Wänden und Querhölzern des Stockes und nötigenfalls am Boden fest zu machen. Wollten die Bienen die Wabe mit sechskantigen Zellen beginnen und berührte immer nur eine Zellenkante oder auch eine Seite die Wand, so würde die Wabe nur lose befestigt sein; auch entstünde so immer zwischen je zwei Zellen ein dreikantiger leerer Raum, der nicht benutzt werden könnte. Der Instinkt lehrt die Bienen, die Befestigungszellen fünfkantig zu bauen, weil bei dieser Form jede Zelle die Wand mit einer flachen Seite berührt, so daß kein unbenutzbarer Zwischenraum entsteht und die Waben haltbar angebaut werden. Diese Zellen werden nicht nur dicker als die sechskantigen gebaut, sondern auch aus zäherem Material, nämlich aus einer Mischung von Wachs und Kitt. Zellen dieser Gattung an der Decke, woran die Wabe hängt, heißen Grundzellen; die an den Seiten Heftzellen und jene welche den Wachsbau auf den Querhölzern (in den Körben) und am Boden unterstützen, Stützzellen. Alle diese Zellen können außer dem angegebenen Zwecke nur zur Honigablagerung dienen.

Die Flick- oder Übergangszellen (Fig. 74cc) sind solche, welche den Übergang bilden zwischen Arbeitsbienen- und Drohnenzellen. Würden die Bienen mitten im Bau der Wabe auf einmal von den Arbeiterzellen zu den größern Drohnenzellen übergehen, so würden unnütze leere Zwischenräume entstehen, oder es müßten diese verschwenderisch mit Wachs ausgefüllt werden. Die Bienen bauen deshalb zwischen den Arbeiter- und den Drohnenzellen zwei oder drei Reihen Zwischenzellen, welche allmählich größer oder kleiner werden, bis der Übergang aus der regelmäßigen Form der einen Zellengröße in die der andern endlich erreicht ist. In der Regel werden die Übergangszellen, welche meist verschoben und oft nur fünfeckig sind, mit Honig gefüllt oder bleiben leer, und nur in dem Fall, wo es der Königin an Drohnenzellen gebricht, werden sie manchmal mit Drohnenbrut besetzt.

Da außer den Weiselzellen sämtliche Zellen zur Aufspeicherung

des Honigs und die Arbeiter-, Befestigungs- und Übergangszellen auch zum Aufbewahren des Pollens benutzt werden, so stehen sie nicht wie die Weiselzellen nach unten gerichtet, sondern stets nach oben und etwas schief, damit der Honig nicht ausfließe. Die sog. Honigzellen sind diejenigen, deren Wände über das gewöhnliche Maß mehr oder minder beträchtlich verlängert sind behufs reicherer Honigaufspeicherung.

§ 35. Warum bauen die Bienen im regelmäßigen Sechseck?

Schon in den ältesten Zeiten galten die Zellen der Bienen für ein unerklärliches Rätsel. Sie sind in der That architektonische Meisterwerke in der Raum- und Materialersparnis, der Winkelrichtigkeit und der Konstruktionsstärke. Das bewegt den italienischen Dichter Ruccelaï zu dem Ausruf:

„O große Kunst der bauverständigen
Meßkünstlerischen Bienen!“

Man wird um so mehr mit Bewunderung erfüllt, wenn man bedenkt, daß ein Tierchen auf einer so niedrigen Stufe der Organisation so ausgezeichnete Werke mit nur untergeordneten Organen auszuführen vermag. Wunderbar erscheint die Berechnung, welche die Bienen angestellt zu haben scheinen, um eine der schwierigsten geometrischen Fragen zu ihrem Vorteile zu lösen. Es fragt sich nämlich, wie man Zellen bilden und zusammenstellen muß, um auf einer gegebenen Fläche die größtmögliche Menge derselben bauen zu können, wenn man darauf Rücksicht nehmen muß, daß die Arbeit dauerhaft sei und man den Baustoff so viel als möglich sparen muß.

Warum bauen nun die Bienen im regelmäßigen Sechseck?

Die Natur konnte folgende Pläne verwirklichen:

1. sie baute die Zellen isoliert;

2. sie baute dieselben im Verbande: a) indem sie unregelmäßige Figuren, b) indem sie regelmäßige Figuren aneinanderlegte.

Hiermit ist der Kreis des Möglichen geschlossen. Die Natur mußte nun bei der Wahl zwischen dem 1. und 2. Plane dem 2. den Vorzug geben; denn dieser Plan gewährt zwei große Vorteile: erstens geht kein Zwischenraum unbenutzt verloren, zweitens wird ungefähr die Hälfte des Baumaterials gespart, indem jede Seite zugleich die Wand für zwei Zellen bildet, mit Ausnahme der Schlußzellen. Wenn

nun die Natur dem 2. Plane den Vorzug geben mußte, so fragt es sich, welchem Plane, a oder b, sollte sie folgen? Offenbar dem Plane b, denn dieser hat den Vorzug, daß eine regelmäßige Zellenfigur viel besser für den symmetrisch gebauten Bienen- und Brutkörper paßt, während bei Aneinanderlegung von unregelmäßigen Zellen die Ecken bald zu schmal, bald zu weit, der Raum der Zelle selbst zu eng oder zu weit und auf beide Weise unnützer Raum verschwendet würde.

Mußte die Natur nun den isolierten Bau ausschließen, so entsteht ferner die Frage: welche unter der unendlich möglichen Zahl von regelmäßigen Figuren sollte sie wählen? Hier blieb nur die Wahl zwischen dem Dreieck, dem Viereck und dem Sechseck; denn diese haben allein die Eigenschaften, eine Fläche ganz auszufüllen, sich an allen Seiten aneinanderlegen zu können, wie folgende Betrachtung zeigt.

Am regulären, das heißt gleichseitigen und folglich auch gleichwinkeligen Dreieck ist jeder Winkel gleich $^2/_3$ Rechte. Um einen Punkt liegen 4r (= rechte Winkel), folglich können sich 6 Winkel, von denen jeder $^2/_3$ r ist, um einen Punkt legen; folglich können sich auch sechs gleichseitige Dreiecke um einen Punkt legen, oder mit andern Worten: der ganze Raum um einen Punkt kann mit gleichseitigen Dreiecken ausgefüllt werden. Da nun überall, wo ein Winkel eines dieser Dreiecke ist, sich sechs Dreiecke um diesen legen können, so kann jede Fläche mit gleichseitigen Dreiecken ausgefüllt werden. Ebenso kann mit regelmäßigen d. h. gleichseitigen und gleichwinkeligen Vierecken jede Fläche ausgefüllt werden; denn der Winkel eines Quadrats enthält 1r; folglich können vier Quadrate um einen Punkt eine Fläche ausfüllen. Ebenso kann mit regelmäßigen Sechsecken jede Fläche ausgefüllt werden; denn der Winkel eines regulären Sechseckes ist $^4/_3$ r, folglich können sich 3 Winkel eines Sechseckes um einen Punkt legen. Daß nun alle übrigen regelmäßigen Figuren nicht die Eigenschaft haben, aneinanderliegend eine Fläche auszufüllen, folgt daraus, daß ihre Winkel in 4 rechte Winkel nur mit einem Bruch aufgehen. Der Winkel eines Fünfecks hat nämlich $^6/_5$ rechte, es können sich also nur 3 Winkel aneinanderlegen. Denn da um einen Punkt 4r liegen, so blieben für den vierten Winkel nur ein Raum von $4r - 3(^6/_5)r = ^2/_5 r$. Dieser Winkel ist aber zu klein, um in die Bildung eines regelmäßigen Fünfecks einzugehen, es bleibt mithin ein Raum, der durch eine andere Figur, als die eines regelmäßigen Fünfecks, ausgefüllt werden müßte. Der Winkel eines Siebenecks ist = $^{10}/_7$ r; hier können sich zwei Winkel um einen Punkt legen, für den dritten bliebe nur ein

Raum von $^8/_7$ r. Dieser Winkel ist aber zu klein, um ein regelmäßiges Siebeneck zu bilden. Dasselbe was vom Siebeneck gilt, gilt von allen regelmäßigen Polygonen bis hinauf zum unendlichen Polygon, dem Kreis. Denn da mit der Zahl der Seiten eines Polygons die Winkel wachsen, so wird der dritte Winkel immer mehr zu klein, um als Element in die Bildung einer entsprechenden regelmäßigen Figur einzugehen.

Indem nun hierdurch bewiesen ist, daß von allen möglichen regelmäßigen Figuren nur das Dreieck, das Viereck und das Sechseck als für den Verband tauglich zu wählen waren, so entsteht zuletzt die Frage: warum wählte unter diesen die Natur das Sechseck zur Grundform der Bienenzellen? Die Antwort ist die: deshalb, weil das Sechseck weniger Umfang im Verhältnis zum Flächeninhalt hat, als das Dreieck und das Viereck (nach dem Lehrsatze: das Verhältnis des Umfanges zum Inhalt mindert sich mit der Zunahme der Seiten einer geometrischen Figur) folglich an Baumaterial gespart wird. Außerdem gewährt das Sechseck wegen der größeren Stumpfheit der Winkel, weil es deshalb kreisähnlicher, folglich der Cylinderform der Biene mehr entspricht, als die beiden andern Figuren, mehr Raum für die wachsende Brut; zuletzt kommt noch der ästhetische Vorteil, daß, wie der Physiker Oersted behauptet, das Sechseck die schönste mathematische Figur ist.[1])

§ 36. Die Biene eine Meßkünstlerin unter den Gelehrten.

Die Biene hat schon lange bevor der Mensch die Zeichen, Regeln und Grundsätze der Geometrie kannte, ohne Rechenkunst ein äußerst schwieriges Problem gelöst, wie wir im Vorhergehenden gezeigt haben. Daß aber die Bienen ihren Bau ohne Winkelmaß und Richtschnur so symmetrisch schön und genau ausführen, wie es nicht einmal die geschickte Menschenhand mit mathematischen Werkzeugen nachbilden kann, das ist es, was unser Staunen um so mehr in Anspruch nimmt, als wir wissen, daß die allwirkende Mutter Natur die Anlage zu dieser Kunstfertigkeit schon ins Bienenei gelegt hat.

Bereits im vierten Jahrhundert nach Chr. hatte Pappus, ein unter der Regierung Theodosius des Großen lebender Philosoph und

[1]) cf. Dönhoff, Bztg. 1855 S. 65.

Mathematiker in Alexandria gefunden, daß die Bienenzellen die Form von regelmäßigen sechseckigen Säulen besitzen. Zugleich ergaben seine Berechnungen, daß derartige Säulen am wenigsten Material zum Aufbau erfordern, unter allen andern Säulen von gleichem Inhalte, welche ohne Lücken aufeinanderpassen.

Ganze Jahrhunderte hindurch nach Pappus vernehmen wir nichts von Forschungen über die Form der Bienenzellen. Erst Maraldi, der vermöge seines hellen Blickes in den Weltenraum zu sehen sich bemühte, erkannte auch hier auf unserer unscheinbaren Erde an dem Bau der noch unscheinbareren Biene den pyramidalen Boden der eckigen Zellen und er maß die Winkel der drei Rhomben.[1])

Der unermüdliche Forscher Réaumur bestätigte neuerdings die Berechnungen Pappus', welche bewiesen, daß die Form der Bienenzellen die ökonomischste von allen überhaupt möglichen sei, und er zeigte, daß eben dieselbe Form auch die Festigkeit der Waben ungemein fördert, so daß nach seiner Meinung kein menschlicher Baumeister sicherere Bauwerke aufführen könne, als jene kleinen Geschöpfe. Eine Erklärung fand er zwar nicht dafür, oder vielmehr er konstatierte nur, daß den Bienen diese unbegreifliche Kunstfertigkeit „durch eine höhere Eingebung" verliehen sei.

Maraldi hatte die Hohlpyramide am Boden der Bienenzelle untersucht, die aus drei gleichen rautenförmigen Platten zusammengesetzt ist, und fand durch wiederholte, äußerst sorgfältige Messungen, daß je zwei der Winkel dieser verschobenen Vierecke, welche die Hohlpyramide einschließen, regelmäßig sich verhalten wie 109° 28′ zu 70° 32′, das heißt:

Der stumpfe Winkel hat	109° 28′	
Der spitze Winkel hat	70° 32′	
beide zusammen haben also	180°	(= 2r)

Einige Zeit darauf kam Réaumur auf den geistreichen Gedanken, folgende Frage zu stellen:

„Gegeben ist ein sechsseitiges Gefäß, begränzt durch rautenförmige Platten; wie groß müssen die Winkel sein, welche bei dem geringsten Aufwande an Material den größtmöglichen Raum umschließen?"

Der Mathematiker König stellte jene Berechnung an und fand

[1]) Ein Rhombus ist bekanntlich ein Viereck mit schiefen Winkeln, bei dem die einander gegenüberliegenden Seiten parallel sind.

durch Anwendung der Infinitesimalrechnung das Ergebnis, daß der stumpfe Winkel 109° 26′, der spitze 70° 34′ haben müsse. Hieraus schloß Réaumur, daß die Biene fast ganz genau das Problem des Mathematikers gelöst habe, da die Differenz der Winkel nur zwei Minuten betrug.

Lange Zeit blieb die Feststellung unbestritten. Es fiel eben niemanden ein, die Berechnungen eines Mathematikers wie König zu bezweifeln. Während aber die Männer der Wissenschaft sich der Autorität ihres berühmten Genossen völlig beugten, beharrte ein Baumeister, dessen Thätigkeit von jeher darin bestand, zusammenhängende Räume in der Form des in jener Aufgabe gegebenen Gefäßes zu erbauen, unbekümmert um die von menschlicher Wissenschaft festgestellten Bauregeln, bei seiner althergebrachten Gewohnheit, den genannten Winkeln die Dimensionen von 109° 28′ resp. 70° 32′ zu geben. Dieser eigensinnige Baumeister war die Biene. Ihr passiver Widerstand gegen die Errungenschaften des Menschengeistes imponierte den gelehrten Leuten dermaßen, daß sie aufs neue zu rechnen anfingen; sie begannen zu ahnen, daß der Rechenfehler wohl weniger im Haushalte der Natur, als in ihren eigenen Berechnungen liegen dürfte.

Insbesondere fühlte sich der schottische Mathematiker Colin Maclaurin (1698—1746) und mit ihm Réaumur selber angetrieben, eine genaue Revision der König'schen Rechnung anzustellen; beide aber fanden kein neues Resultat und mußten wohl oder übel ihrem Kollegen zustimmen, so wenig es ihnen auch einleuchten wollte, daß im Bau der Bienenzelle, diesem herrlichen Kunstwerke der Natur, ein Fehler stecke.

Endlich sollte ihr zweifelnder Geist zur Ruhe und die Wahrheit auf ungeahnte Weise zu Tage kommen. Es strandete nämlich, wie es heißt, ein Schiff, dessen Kapitän und Mannschaft aber gerettet wurde. Als man den Ursachen des Unfalles nachforschte, stellte es sich heraus, daß die Logarithmen-Tafeln, mit Hülfe deren der Kapitän den betreffenden Längegrad festgesetzt hatte, einen Fehler enthielt, der ein falsches Resultat der Berechnung und in weiterer Folge den Unfall des Schiffes herbeigeführt hatte. Diese fehlerhafte Logarithmentafel war aber dieselbe, deren sich jene Meister der Mathematik bei ihrer Lösung der Réaumur'schen Aufgabe bedient hatten. Man berichtigte den Fehler, ging von neuem an die Rechnung und siehe da! — die Meisterschaft der Biene war glänzend gerechtfertigt. Die theoretischen Winkel entsprachen nun völlig dem wirklichen Verhältnisse der Boden-

winkel der Bienenzellen. Auf diese Weise wurde durch die genauen Messungen einer Bienenzelle der Plan und Zweck des Baues bestätigt, das mathematische Problem zu lösen, mit Anwendung der möglichst geringen Menge von Baumaterial das möglichst größte und festeste Gefäß zur Aufbewahrung des Honigs darzustellen.

§ 37. Warum sind die Weiselzellen rund?

Stellte sich bei der Aufführung von Bienen- und Drohnenzellen der Bau im Verbande als das Vollkommenste heraus, so folgte die Natur bei der Anlegung von Weiselzellen dem Prinzip des isolierten Baues aus folgenden Gründen:

1. Bei eintretender Weisellosigkeit ist es wichtig, daß neue Weiselzellen in kurzer Zeit erbaut werden. Ein schneller Bau ist aber nur bei isolierter Aufführung möglich, indem hier an allen Zellen zugleich angefangen werden kann und Raum für viele Arbeiter ist, während beim Verbande gewartet werden muß, bis wenigstens eine Zelle im Grundriß fertig ist, um die übrigen Zellen daran bauen zu können, und dann noch der Platz für eine hinlängliche Zahl Arbeiter mangelt.

2. Wenn Weisellosigkeit eingetreten ist, würden sie nicht immer Stellen finden, wo in mehreren Nachbarzellen Maden oder Eier sich befinden, die zur Entwickelung einer Königin tauglich sind.

3. Bei eintretender Weisellosigkeit wird bekanntlich kein Ei in angelegte königliche Zellen gelegt, sondern eine Zelle mit einem Ei oder einer Made zur Weiselzelle erweitert. Würden nun Verbandzellen angelegt, so würde die zweite Weiselzelle schon in die folgende eingreifen u. s. w.

4. Beim Bau im Verbande würde der geringe Vorteil der Materialersparung durch die Materialersparung, welche die vollendetere Kreisform gewährt, aufgehoben werden.

5. Würden sechsseitige Verbandszellen, die als Weiselzellen mit vorragen müßten, nicht den Grad der Festigkeit haben, den die wie ein Gewölbe dem Druck und der Erschütterung entgegenwirkende zylindrische Form der Weiselzellen bietet.

Leuchtet nun aus dem Gesagten der Vorteil des Einzelbaues für königliche Zellen ein, so fragt es sich nun weiter, welche Form sollte unter den überhaupt denkbaren gewählt werden? Unbedingt die Kreisform. Denn für die Einzelzelle ist die Kreisform die vorteilhafteste Form, wie für die Verbandzelle das regelmäßige Sechseck die vorteil-

hafteste Form ist, denn hier mußte die vollendetere Form des Kreises den Vorteilen des Verbandes geopfert werden. Daß nun der Kreis die vollendetste Raumform ist, ergiebt sich aus folgendem:

1. Entspricht dieselbe am meisten der Zylinderform der Bienen; es geht also am wenigsten Raum verloren.

2. Wird am meisten Baumaterial gespart,

a) weil am wenigsten Raum für eine Zelle mit kreisförmigem Grundriß nötig ist;

b) weil unter allen Figuren der Kreis am wenigsten Umfang im Verhältnis zum Flächeninhalt hat.[1])

§ 38. Bienenzellen-, Erbsen- und Seifenblasen-Theorien.

Die Naturforscher haben sich von jeher die Frage gestellt: Woher kommt denn der Biene die Fähigkeit, ihre Zellen so geschickt mit mathematischer Genauigkeit zu bauen?

Wir antworten darauf: der Biene ist die Fertigkeit, ihre Zellen dem jedesmaligen Bedürfnisse entsprechend zu bauen, angeboren, was aber nicht ausschließt, daß die Biene sich den veränderten Umständen anzupassen weiß.

Bis jetzt hielt man es noch immer im Bereich der Möglichkeit, in die Ausführung des Zellenbaues einiges Licht zu bringen und die Ursache der sechseckigen Form der Zellen zu ermitteln. Wir wollen sehen, inwieweit dieses gelungen ist.

Der berühmte französische Naturforscher Büffon (1707—1788) stellte folgendes Experiment an. Er nahm ein geschliffenes Wasserglas, füllte dasselbe mit Erbsen und ließ in dasselbe zwischen die Erbsen Wasser fließen. Nachdem nun das Glas fest verschlossen war und die Erbsen das Wasser aufgesogen hatten, fingen sie an zu quellen, dehnten sich in dem Glase aus und nahmen die Gestalt von Zellen an.

Büffon schließt daraus, die Zellen seien nichts als die Gestalt der Biene selbst, welche sich in das Wachs eindrängt und durch Reibung ihres Körpers eine mit dessen Form identische Zelle hervorbringt. Drängen dann die Zellen auf die dünnen Wandungen der benachbarten Zellen ein, so verwandelten sich die Kreise in regelmäßige Sechsecke. Man könne nämlich an den dem Rande zunächst liegenden Zellen sehen,

---

[1]) Bztg. 1855 S. 66 f.

daß das Sechseck nicht beabsichtigt, nicht durch Kunst angelegt, sondern durch eine Notwendigkeit und unwillkürlich herbeigeführt werde; am Rande behalten die Zellen deshalb auch ihre ursprüngliche Rundung.

Was zuerst Büffons Experiment anbelangt, so können wir schlechterdings nicht begreifen, wie er daraus auf seine so unwahrscheinliche Hypothese schließen konnte. Wollte man einen solchen Vergleich anstellen, so müßte man die Erbsen durch Bienen ersetzen, und diese dann — kochen. . . Nach Büffon müßten sie dann wohl auch eine sechsseitige Gestalt annehmen!

Wenn man voraussetzte, daß alle Arbeitsbienen eines und desselben Stockes einen gleichen Umfang des Hinterleibes hätten, würden immer je sechs Bienen ihre Zelle um die einer andern herumlegen. Das ist aber thatsächlich nicht der Fall.

Wenn ferner die Anlegung sechseckiger Zellen sich in einen so einfachen, d. h. rein mechanischen Vorgang auflösen würde, so ist es schwer begreiflich, wie die Arbeitsbienen, die in Körperform und Größe mit einander übereinstimmen, Zellen von verschiedenen Dimensionen, wie sie doch in Wirklichkeit vorkommen, anlegen können, wie ferner die Bienen oft Form und Größe der Zellen verändern, wenn ihnen von Menschenhand oder sonstwie Hindernisse in den Weg gelegt werden.

Manche wollen trotz der Absurdität der Büffon'schen Hypothese dennoch daran festhalten und sogar die Übergangszellen nach Büffon'scher Manier erklären. Denn, sagen sie, schüttet man in ein Glas unten große und oben kleine Erbsen, und bringt man unter den erwähnten Umständen die Erbsen zum Quellen, so findet man dort, wo sich die Flächen der großen und der kleinen Erbsen berühren, Unregelmäßigkeiten, welche an Übergangszellen erinnern. Dabei wären wohl die kleinen Erbsen durch die Arbeitsbienen, die großen durch die Drohnen repräsentiert. Jedermann weiß aber, daß die Drohnen nicht bauen helfen.

In der neueren Zeit hat Dr. Müllenhoff Aufsehen erregt mit einer als neu ausgegebenen Theorie der Bienenzellen. Diese Theorie läßt sich folgendermaßen kurz zusammenfassen:

Die Biene vermag einzeln stehende Zellen nicht eckig, sondern nur rund zu bauen, wie dies bei den Weiselzellen der Fall ist. Dasselbe kann man von allen Insekten sagen. Beispiele: die wildlebenden Bienenarten bauen einzeln stehende Zellen, entweder aus Holz, Lehm, Erde rc., nur rund. Die Honigzellen der Meliponen in Brasilien

stehen außerhalb des Brutnestes und sind rund, meist kugelförmig. Wenn das überwinterte Wespenweibchen im Frühling anfängt, ihr Nest zu bauen, so legt sie zunächst an einem kurzen Stiel, der als Träger dient, den Grund zu einer Zelle, und diese ist rund. Erst nachdem sie ringsherum den Grund zu noch sechs Zellen gelegt hat, formt sich die zuerst rund angelegte Zelle sechseckig. Die Wespenwabe hat ferner nur auf einer Seite Zellen, deshalb ist der Boden der Zellen kesselförmig, weil hier aus physikalisch-mechanischen Gründen ein pyramidaler Boden nicht entstehen kann. — Daß die Zellen der Bienenwabe sechs- und fünfeckig werden und einen pyramidalen Boden haben, ist ein rein physikalischer und mechanischer Vorgang. Veranschaulichen kann man denselben durch Seifenblasen. Man bringe Seifenblasen von gleicher Größe in zwei Rahmen. Bringt man hierauf beide Rahmen so dicht aneinander, daß sie sich berühren, so sehen wir, wie aus den Seifenblasen sechsseitige Säulen entstehen, und da, wo die Blasen beider Rahmen sich berühren, erblicken wir die maraldischen Pyramiden. Die Seifenblasen, welche die Rahmen berühren, müssen sich zu fünfkantigen Säulen gestalten, nehmen also die Gestalt der Heftzellen an. Verwenden wir auch Seifenblasen von abweichender Größe, so erblicken wir, wie sich da, wo sich größere und kleinere Blasen berühren, unregelmäßige Pyramiden bilden, sogar fünfseitige sehen wir entstehen und haben damit die Entstehung der Übergangszellen vor Augen. Bald nehmen die Zellen, haben alle Blasen wieder gleiche Größe, auch wieder die regelmäßige Gestalt an. Statt der Seifenblasen können wir auch vollkommen weiche Wachszylinder mit kesselförmigem Boden verwenden. Denken wir uns auf alle diese Zylinder dann einen gleichmäßigen Druck ausgeübt, so müssen lauter sechsseitige Zellen mit pyramidalem Boden entstehen.

Mit diesen Worten entwickelt F. W. Vogel die Müllenhoff'sche Theorie. Vorerst beweist der Bau der wilden Bienen, Hornissen u. s. w. nichts, schon des verschiedenen Materials wegen. Was die Meliponen anbelangt, so sagt der vielgereiste Frank Benton, der wirklich Nester derselben gesehen hat: „Nur selten stehen die Honigzellen der Meliponen einzeln; sie stehen in Klumpen — gewöhnlich stoßen diese Zellen aneinander und doch sind sie rund!" Außerdem macht Pfarrer Weygandt folgende Bemerkungen: „Die Fundamentalsätze, auf welche die Theorie von Müllenhoff fußt, sind leider nicht stichhaltig für den Entomologen, viel weniger für den Bienenzüchter. Die Bienen und ihre Verwandten bauen rund, sagt Vogel. Ich sage, die Bienen ver-

mögen mehr als Kessel und Zylinder, können mehr als rund bauen. Sie bauen erst Flächen und die Wabenanfänge sind Mittelwände, diese Flächen aber zeigen schon die eckigen und kantigen Ausbuchtungen. Die Bienen bauen nicht bloß rund, sie verzieren ja mit Ecken und Sternen die Weiselzellen, die nach Müllenhoff ohne den einheitlichen Druck entstehen und darum bloß rund sein sollten. Nahe Verwandte der Biene bauen kantig und wenn nicht, so bohren sie sich, entsprechend ihrer Kopf- und Rumpfbildung, wie beispielsweise die Hummellarven, ihre Zellen aus. Will man mechanisch die Zellen entstehen lassen, warum nicht, naturgeschichtlich vielleicht richtiger, dann sagen: die Bienen können bloß in dem und dem Winkel ihr Kieferpaar, mit dem sie die Baumassen anheften, nach links und rechts bewegen, oder: ihre Zellensäulen entsprechen dem Bau ihres Körpers. Die Zellen der Wespen sind samt und sonders kantig. Von einem einheitlichen Drucke, der die Zellenkanten und Winkel schaffen soll, kann der Bienenzüchter gar nicht reden. Der Wärmedruck ist gar verschieden im bauenden Volke; da kommt ein Unten und Oben gar sehr bei der Wärmeverteilung und Wärmewirkung in Betracht; ein anderer Druck ist im starken, ein anderer im schwachen Volk. Sollen die bauenden Bienen aber den Druck ausüben, der alles zurecht drückt, sollen sie hüben und drüben drücken, um die pyramidalen Kessel zu schaffen, so ist zu bedenken, daß auch einseitig ausgebaute Waben die schiefen Kanten zeigen. Der Vergleich der Bienenzellen mit den Seifenblasen hinkt und fordert einen andern Vergleich heraus. Was durch den physikalisch-mechanischen Vorgang beim Blasen des Seifenwassers entsteht, ist doch was ganz anders als Konterfeis der Bienenzellen. Die Seifengebilde haben außer den Ecken und Kanten auch Wölbungen, Rundungen; sie sind geschlossene Körper, was die Bienenzellen nicht sind. Wenn der Vergleich passend gemacht werden soll, so ist es ganz in dem Sinne: Bei allzu einheitlichem Druck müßte der ganze Bau der Bienen in einanderfließen, wie eine Seifenblase in die andere. Sehr nahe liegt es zu sagen: die Müllenhoff'sche Theorie wird dasselbe Schicksal haben, wie die Seifenblase, die, nachdem sie in allen schönen Farben gespiegelt hat, rasch zerplatzt und zerstäubt."

Daß die von Dr. Müllenhoff als neu ausgegebene Theorie gar nicht neu ist, beweist u. a. ein von Dr. Reklam in der Zeitschrift für angewandte Naturwissenschaften „Kosmos" vom Jahre 1858 veröffentlichter Artikel: „Weshalb bauen die Bienen sechseckige Zellen?" Derselbe enthält die ganze ausgeführte Theorie. Außerdem sagt Reklam

folgendes über die Theorie des Johannes Müller von der Entstehung der Zellen: „Wir glauben im stande zu sein, in die Ausführung des Wabenbaues einiges Licht zu bringen und namentlich die Ursachen für die sechseckige Form ihrer Zellen aufgefunden zu haben. Auch hierdurch ist schon ein nicht unbedeutender Fortschritt gewonnen, weil wir dadurch den Unfug der „angeborenen Vorstellungen" wenigstens in einem Punkte jetzt schon zu beschränken vermögen, wie dies eine zukünftige Wissenschaft bestimmt in allem thun wird. Noch Johannes Müller läßt in seiner Physiologie (1840) der Biene einen „Typus der sechseckigen Bienenzelle" traumartig vorschweben, welchen sie „realisieren muß", einem innern Drang folgend!"

Im Anschluß hieran verzeichnen wir noch was Scheitlin sagt, indem er vom Kunsttrieb der Tiere redet: „Die Biene hat die Kunst, weiß aber schon etwas Weniges davon, denn sie richtet sich nach den Umständen ein. . . . Der Geist hat die Form in sich. An der Bienenzelle ist nicht das geformte Wachs, sondern die Geometrie ihres Geistes höchst lehrreich. Das Material ist nichts wert, und das Werkzeug ist nichts wert, seien es Fäßchen, Freßzangen, Zirkel, Lineal oder was es sein mag! . . . Das Denken ist das wahre Können, denn auch die Bienenzellen sind nur sichtbar gewordene, entweder nestkünstlerische oder Webgedanken. Der Dichter bildet millionenmal Feineres als die Biene, denn sein Wachs ist unsichtbar.... Bilden ist Bilden. Wenn die Biene baut, thut sie nicht mehr und nichts Größeres, Kunstreicheres, als wenn sie sich ernährt, den Saft in sich strömen macht, verdaut u. s. w. (P. Scheitlin, „Versuch einer vollständigen Tierseelenkunde" II. 327).

Außer Reklam hat auch der frühere Redakteur des „Rucher", Ed. Drory in seiner Brochüre „Quelques observations sur la Mellipone scutellaire" (Bordeaux 1872), sowie Prof. A. J. Cook in seinem „Manual of the apiary" (4. Aufl. 1879. Chicago, Ill.) Die Grundzüge der Müllenhoff'schen Theorie angegeben. Jedoch ist diese Frage sogar schon im vorigen Jahrhundert erörtert worden. So finden wir in dem „praktischen Bienenvater" von Riem (1798) § 120 die Bemerkung: „Uns als Ökonomen kann es eins sein, ob die Bienen zufällige oder wissenschaftliche Künstler im Sechseck sind. Indeß bin ich doch der Meinung des Freiherrn von Rakonitz zugethan, welcher das Sechseck der Bienenzellen mit dem Fünf-, Sechs- und Siebeneck der Basaltsäulen vergleicht, so daß das reguläre Sechseck der Bienenzellen nicht von der Absicht der Bienen, sondern von ver-

schiedenem Drucke und Gegendrucke entsteht. Ja, ich glaube Grund zu dem Glauben zu haben, daß die Bienen nur einzeln stehende Zellen rund bauen können, sowie alle Außenteile der letzten am Rande stehenden Zellen durch den Zufall rund sind; aber mehrere in Gesellschaft stehende können sie nicht rund, sondern sie müssen sie dann, wenn sie solchen innerlich polieren, also erwärmen, alle durch den Druck und Gegendruck sechseckig werden lassen."

§ 39. Die Räuberei im Bienenstaate.

Die Raubbienen oder Räuber sind keineswegs solche Bienen, die lediglich nur das Räuberhandwerk treiben; sondern es sind nur gewöhnliche Arbeitsbienen eines andern Volkes oder Standes und zwar meistens eines recht fleißigen. Das Rauben findet an flugbaren Tagen vor Beginn und nach Ende der Haupttracht statt, etwa im April und anfangs Mai oder von Ende Juli bis Oktober; es ist bei den Bienen nur eine ganz natürliche Äußerung ihres Sammeltriebes. Die Bienen nehmen Süßigkeiten und besonders Honig überall, wo sie dergleichen finden. Sind die Honigquellen in der Natur vertrocknet oder noch nicht erschlossen, so dringen die Bienen nicht selten in fremde Stöcke ein und überall wo es etwas zu naschen giebt. Man erkennt die Raubbienen an ihrem scheuen, vor dem Flugloche des fremden Stockes hin- und herfahrenden Fluge und den herabhängenden Füßen. Während die Bienen des betreffenden Stockes beim Fluge ihre Füße an sich ziehen, sofort geraden Weges zum Flugloch hinfliegen und ohne Aufenthalt sich nach innen begeben, bewegen sich die Raubbienen so lange hin und her, bis ein günstiger Augenblick zum Einschlüpfen erscheint. Werden sie bemerkt und angefallen, so suchen sie sich zu befreien und fliegen wieder in weiteren und kürzeren Entfernungen vor dem Flugloch hin und her, und warten eine andere Gelegenheit zum Einschlüpfen ab. Diejenigen Bienen, welche zum erstenmale rauben, haben natürlich das Aussehen der gewöhnlichen Bienen; die aber, welche es bereits öfters gethan haben, sind an der Farbe kenntlich. Durch vieles Einschlüpfen in die Honigzellen werden sie nämlich zuletzt beinahe ganz schwarz, und durch öfteren Kampf und häufiges Ablecken verlieren sie beinahe alle Haare und erscheinen fast glatt und glänzend.

Finden die Bienen bei schlechter Honigtracht einen weisellosen, schwachen oder sonst kranken Stock, der sie durch das Flugloch eindringen läßt, so fliegen sie mit dem erbeuteten Honig in ihren Stock

zurück, machen die andern Bienen auf ihren Fund aufmerksam, diese folgen, und der Räuber werden immer mehr. Das Plündern wird, wenn nicht Hilfe erscheint, so lange fortgesetzt bis der Stock völlig honigleer ist. Das schwächere Volk ist nämlich bald in Verwirrung geraten, hat nach und nach jeden Widerstand aufgegeben und es sogar geschehen lassen, daß die Fremdlinge die Königin töteten. Oft geschieht es auch, daß die wenigen noch vorhandenen Bienen des angefallenen Stockes mit den andern in ihre Wohnung ziehen.

Es ist nicht möglich, die Bienen zu Räubern zu machen. Durch Füttern mit Honig, dem etwa Branntwein oder andere geistige Getränke beigemischt sind, kann man sie wohl mutiger machen, indem die Bienen dadurch erregt werden. Manche Stöcke sind an und für sich mutiger und zeigen größere Lust zum Rauben d. h. zum Sammeln; dieses liegt aber nicht an einer eigenen Art von Bienen, sondern an dem Sammeltrieb des Volkes. Die Bienen stehlen nicht, wie irrig angenommen wird, aus Hunger oder Nahrungsmangel, in welchem Falle sie zu Hause sitzen bleiben und sich gewöhnlich verhungern lassen, falls kein Honig in der Natur zu finden ist, sondern es geschieht durch Anregung ihres Sammeltriebes, gemäß welchem sie gewohnt sind, Honig zu nehmen, wo er sich eben findet.

§ 40. Die Feinde der Bienen.

Wie alle lebenden Wesen sind die Bienen manchen Gefahren, Feinden und Krankheiten ausgesetzt. Der verderblichste Feind derselben ist die ungünstige Witterung: nicht nur werden im Winter zahllose Völker durch zu strenge Kälte getötet, sondern auch im Sommer, vorzüglich aber im Frühjahr, werfen kalte Winde und Regenschauer die auf die Tracht fliegenden oder nach Hause zurückkehrenden Bienen zu Boden, wo sie dann gewöhnlich umkommen. Auch den Menschen könnte man gewissermaßen als einen Feind der Bienen bezeichnen, zwar nicht den gewissenhaften Imker, sondern den ungeschickten Bienenhalter, der in seiner Unwissenheit den Bienen nur schadet, und sie im Herbste dem grausamen Schwefeltode weiht.

Die eigentlichen Bienenfeinde gehören der Tierwelt an; die bemerkenswertesten derselben wollen wir hier etwas näher besprechen.

Vor allem ist es die Wachsmotte, welche durch ihre Larven (gewöhnlich Rankmaden oder Randmaden genannt) auf dem Bienenstande viel Schaden anrichten kann. Vom zeitigen Frühjahr bis spät

in den Herbst hinein sieht man des Abends in den Dämmerstunden die Wachsmotten um die Fluglöcher schwirren. Sie setzen ihre kleinen, runden, blaßgelben Eier in die Wachszellen, das Gemülle und in die Schlupfwinkel in und an dem Stocke ab. Die aus den Eiern entstehenden Maden ernähren sich mit großer Gefräßigkeit von den Waben, in welche sie sich einspinnen, wobei sie sich durch ihr filziges Gespinst gegen die Angriffe der Bienen schützen. Bei schwachen Völkern, die sich dieser lästigen Gäste nicht erwehren können, ist das Zerstörungswerk in kurzer Zeit vollendet und der ganze Wabenbau vernichtet. Sobald die Bienen merken, daß sie über dieses Ungeziefer nicht mehr Herr werden können und man ihnen nicht zu Hilfe kommt, so verlassen sie ihre verwüstete Wohnung und ziehen als sogenannte Mottenschwärme aus, um sich bei andern Stöcken einzubetteln.

Der Totenkopf, ein zu den Abendfaltern gehörender großer und schön gezeichneter Schmetterling, dringt gerne in die Stöcke ein um Honig zu naschen, nach dem er sehr lüstern ist. Hie und da kommt er in einzelnen Gegenden häufig vor und könnte dann viel Schaden anrichten, weniger durch das Stehlen des Honigs als durch das Beunruhigen der Bienen. Wegen seiner dicken Haut und seiner dichten Behaarung können die Bienenstiche ihm nichts anhaben; deshalb drängt er sich durch die dichtesten Haufen der Bienen kühn hindurch und verursacht im Stocke große Aufregung. Die Bienen suchen jedoch den eindringenden Räuber zu vertreiben und manchmal gelingt es ihnen, denselben zu Tode zu hetzen.

Von denjenigen Feinden, welche der Biene selbst nachstellen, wollen wir zuerst die Hornissen nennen. Diese fangen die von der Tracht heimkehrenden Bienen im Fluge oder vor den Stöcken weg und zerreißen sie, um sich der gefüllten Honigblase zu bemächtigen oder ihre Brut damit zu füttern. Auch der Bienenwolf, eine einzeln lebende Grabwespe, ergreift die Bienen auf den Blumen und trägt sie dann in ihre Erdhöhle als Futter für die jungen Larven, welche aus den von ihm gelegten Eiern entstehen. Es ist jedoch sicher, daß dieser Bienenfeind in den meisten Gegenden sehr selten vorkommt. In den fünfziger Jahren soll er im Oldenburgischen in großen Mengen aufgetreten sein und den Bienenständen viel Schaden zugefügt haben. In Süddeutschland tritt er viel seltener auf als im Norden. Von den Insekten verdient hier noch erwähnt zu werden der Immenkäfer, der jedoch ein wenig gefährlicher Feind ist. Er dringt in Bienenstöcke oder häufig auch in die Nester anderer Insektenarten ein. Er stellt

zwar den Bienen nicht selbst nach, jedoch legt er seine Eier im Stocke ab, aus denen dann Larven entstehen, die sich mit Vorliebe auf dem Boden unreinlicher Stöcke aufhalten, wo sie sich in den Ritzen und Spalten verbergen und nur hervorkommen, um ihrer Nahrung nachzugehen. Sie ernähren sich nämlich von den toten oder halbtoten Bienen, Puppen und Larven, die von den Arbeitsbienen heruntergeworfen werden; die Bienen und Puppen fressen sie aus, die Larven verzehren sie völlig. In schwachen Völkern kriechen die Larven des Immenkäfers wohl auch in den Bienenbau hinauf.

Unter den Vögeln bezeichnete man von jeher viele als arge Bienenfeinde, wenn auch zum großen Teil mit Unrecht. Es ist besonders die Meise, welche im Winter gern an dem Flugloche pickt und dann die Bienen, welche hervorkommen, fortfängt. Auch der Specht, der jedoch, weil er äußerst scheu ist, wenig Schaden anrichtet, hackt zuweilen Löcher in die Kasten und Körbe und verursacht durch sein Picken nicht nur starke Beunruhigung im Stocke, sondern verzehrt auch die durch das Klopfen zum Austritt angelockten Bienen am Flugloche selbst. Den Fliegenschnäpper bezeichnen die einen als einen großen Feind der Bienen, die andern behaupten, er fange nur Drohnen weg. Jedenfalls ist er im Übrigen ein sehr nützlicher Vogel, den man auf keinen Fall verfolgen soll. Schuldiger ist nicht bloß der große Würger, auch Neuntöter oder Dorndreher genannt, sondern auch der rotrückige Würger, welche sich gern in der Nähe des Bienenstandes und in der Flugrichtung der Bienen aufhalten, um diese wegzufangen und zu verzehren. In manchen Gegenden Deutschlands kommt der Storch häufig vor. Derselbe schnappt auf den Wiesen viele Bienen weg, und fängt deren auch sonst, wo er nur kann. Von den übrigen Vögeln werden wohl noch mehrere als Bienenfeinde angeführt, so das Rotschwänzchen, die Bachstelze, die Schwalbe, der Sperling, die Grasmücke u. s. w. Bei den meisten derselben ist es jedoch fraglich, ob sie Bienen (wenigstens lebende) verzehren, und wenn sie auch nicht ganz unschädlich sein sollten, so ist doch der durch sie angerichtete Schaden so unbedeutend, daß es grausam und unvernünftig wäre, diese für die Landwirtschaft so nützlichen Vögel zu vertilgen.

Zu den bienenfeindlichen Tieren rechnet man auch die Spinne, weil sie an den Bienenhäusern ihre Netze ausspannt, in welche sich Bienen verwickeln, um dann von den Spinnen eingesponnen und ausgesaugt zu werden. Am schädlichsten ist die Kreuzspinne, in deren

großem Netze sich viele Bienen fangen. Schädlich ist aber auch die Feldspinne, welche Haide und Stoppelfelder mit ihren Netzen überzieht, in welche die fleißigen Honigsammlerinnen auf der Tracht sehr leicht geraten können.

Die kleinen Ameisen, welche dem Honig nachgehen, thun zwar wenig Schaden, doch sind sie den Bienen insofern lästig, als diese einen gewissen Widerwillen gegen dieselben haben.

Arge Honigliebhaber sind besonders die Wespen, welche zwar keine Bienen fangen, jedoch gegen den Herbst bei kühler Witterung gern in die Stöcke eindringen und in den seitlichen Waben Honig stehlen.

Die Ratten und Mäuse, vorzüglich die Spitzmäuse fressen gern Bienen, jedoch sind es meistens nur tote, welche sie hinter die Stöcke tragen, um dort die Bruststücke auszufressen. Oft dringen die Mäuse jedoch in die Stöcke ein und suchen sich dort wohnlich einzurichten; dabei verunreinigen sie nicht bloß die Wohnung, sondern zernagen auch die Waben und verzehren Honig und Pollen.

Zuweilen kann man in den Bienenstöcken den sog. Ohrwurm bemerken, der dem Honig nachgehen soll und vielleicht auch den Larven und Puppen der Bienen nachstellt. Er giebt einen ganz eigentümlichen, den Bienen äußerst widerlichen Geruch von sich; wo er in Menge auftritt, verlassen oft die Bienen ihre Wohnung und geben sie dem unsaubern Gesellen preis, weshalb die Bienenzüchter ihn nicht im Stocke dulden sollen.

Auch einen Schmarotzer hat die Biene und zwar die sog. Bienenlaus, ein kleines rotbraunes Insekt von der Größe eines kleinen Rübsamenkorns. Die Bienenlaus gehört, obschon sie keine Flügel hat, zu den Fliegen und zwar zur Abteilung der Lausfliegen. Sie lebt ausschließlich auf der Biene, von deren Säften sie sich nährt. Nimmt man sie von der Biene ab, so stirbt sie nach wenigen Stunden. Auf der Biene ist sie sehr behende; sie hält sich besonders auf dem obern und untern Teile der Brust auf und weiß sich beim Fluge der Bienen geschickt festzuhalten, so daß sie nicht herunterfällt. Die Bienenläuse kommen meistens nur einzeln auf den Bienen vor, hie und da jedoch in so großer Anzahl, daß man über 100 Stück auf einer Biene zählen kann. Besonders wird die Königin mit Vorliebe von den Läusen heimgesucht.

In manchen Gegenden werden die Bienen auch durch die Larven des Maiwurms oder Ölkäfers, eines zu den Meloëarten gehörigen

Käfers, belästigt, welche sich auf den Blüten aufhalten und sich an die sammelnden Bienen anklammern. Diese sehr kleinen Larven hielt Linné noch für wirklich ausgebildete, keiner weitern Umwandlung fähige Bienenläuse. Sie finden sich viel auf reichlich honigenden Blüten, namentlich der Esparsette, der Luzerne, des Löwenzahns, des Günsels, der Salbei und anderer Lippen- und Schmetterlingsblüten. Dort überfallen sie die nach Honig oder Pollen suchenden Bienen, hängen sich als Schmarotzer unter die Ringschuppen des Bauches, zwischen Kopf und Schild und an andere Teile fest und bohren sich dort ein, wodurch sie den Bienen manchmal unerträglich lästig werden. Die von den Meloëlarven angegriffenen Bienen geben sich alle mögliche Mühe, sich von diesen Schmarotzern zu befreien, allein gewöhnlich verenden sie nach kurzer Zeit.

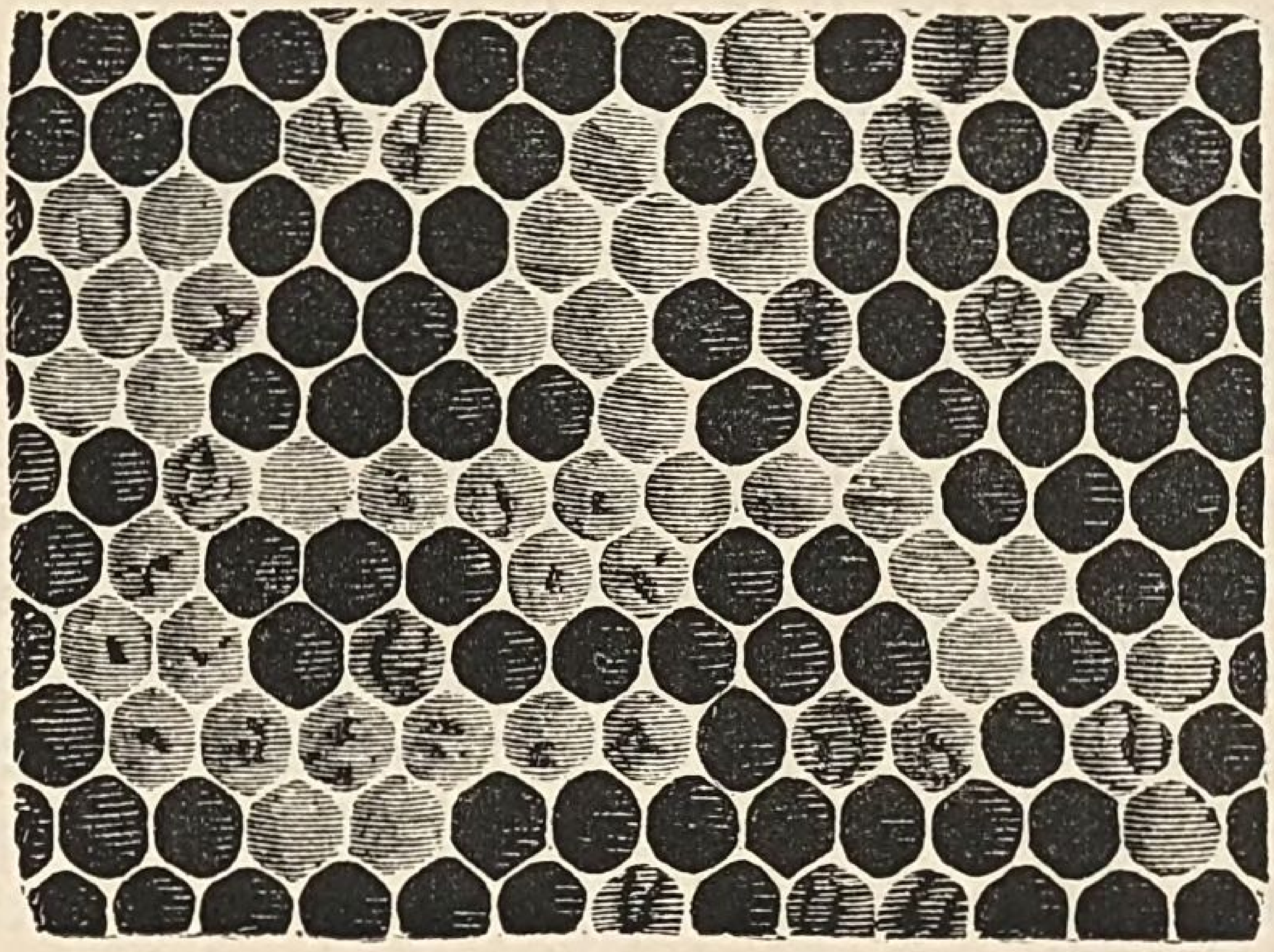
Noch mehrere andere Bienenfeinde könnte ich anführen, so den Honigbären, der nicht nur in Nordamerika, sondern auch im östlichen Europa, in Rußland, in Krain u. s. w. arge Verheerungen an den Bienenständen anrichtet, allein dieselben sind für die Leser dieses Werkes von weniger Interesse. Ich gehe daher zu den ungleich wichtigeren Bienenkrankheiten über.

§ 41. Die Krankheiten der Bienen.

Die gefährlichste aller Krankheiten ist die Faulbrut oder Bienenpest und will ich dieselbe daher etwas eingehender besprechen. Die Faulbrut besteht darin, daß die Brut abstirbt, in Fäulnis übergeht (daher auch der Name Faulbrut), sich in eine schmierige, zähe Masse verwandelt oder auf der untern Zellenwand zu einer schwärzlichen Kruste zusammentrocknet; zugleich sind dann die Deckel der Brutzellen etwas eingefallen und enthalten häufig ein kleines Loch (Fig. 75). Die in Fäulnis übergegangene Brut verbreitet im Stocke einen stinkenden Geruch, den man sogar in der Nähe des geschlossenen Stockes wahrnehmen kann. Mehrere Jahre hindurch hatte ich Gelegenheit eine im stärksten Grade aufgetretene Faulbrut auf einem Bienenstande zu beobachten; das Übel ging von einem Stocke aus und infizierte alle übrigen der Reihe nach; jeden Tag, wenn ich in den Garten trat, merkte ich schon am üblen Geruche, der aus einem noch mehrere Tage vorher gesund gewesenen Stocke kam, daß der betreffende Stock von dem danebenstehenden angesteckt war. — Man unterscheidet zwar eine gutartige und eine bösartige Faulbrut, jedoch geht die

erstere, welche nicht direkt ansteckend wirkt und sich auch von selbst wieder verlieren kann, unter begünstigenden Umständen leicht in die letztere über. — Das Auftreten der Faulbrut selbst beschreibt Dr. W. Heß folgendermaßen in treffender Kürze: „Den Anfang der Faulbrut erkennt man daran, daß die Deckel einzelner Zellen eingefallen sind. Untersucht man dieselben genauer, so findet man in der Mitte oder an der Seite ein kleines Loch. Nach Dr. Aßmuß rührt dasselbe von der Larve der Bienen-Buckelfliege her, nach anderen Bienenzüchtern jedoch von den Bienen selbst, welche vergeblich auf das Ausschlüpfen der Brut gewartet haben und den Grund der Verzögerung erforschen wollen. Öffnen wir eine solche Zelle, so finden wir die Larven in

Fig. 75.



verkehrter Lage und bräunlich gefärbt. Bei näherer Untersuchung ergiebt sich, daß ihr Körper völlig in Fäulnis übergegangen und in eine schleimige, höchst übelriechende Masse verwandelt ist, welche sich langziehen läßt und nach 14 Tagen zu einer schwarzen Kruste vertrocknet, welche fest an der Zelle klebt und von den Bienen nicht entfernt werden kann. Die Krankheit teilt sich sehr rasch den in den umliegenden Zellen befindlichen Larven mit. Bald macht sich der unangenehme Geruch im ganzen Stock bemerkbar. Die Bienen hören bald ganz auf zu arbeiten, fliegen weniger aus und ziehen sich in den Raum zurück, wo keine Brut sich befindet. Von Tag zu Tag wächst das Übel. Der widerwärtige Geruch ist jetzt schon in einer Entfernung von 20 Schritten vom Stocke wahrzunehmen. Der Stock geht ohne Hilfe unrettbar zu Grunde. Aber damit bleibt das Verderben nicht

stehen. Es pflanzt sich auch auf die in der Nähe befindlichen Stöcke fort. Die Faulbrut ist im höchsten Grade ansteckend. Füttert man die Bienen eines gesunden Stockes mit Honig aus einem faulbrütigen Stocke, so wird auch der gesunde Stock faulbrütig. Ja, nach Jahr und Tag bricht die Faulbrut aus, wenn man irgend welche Teile eines faulbrütigen Stockes zu einem Gesunden verwendet, z. B. leere Waben hineinhängt. Auch die Königin eines faulbrütigen Stockes darf man nicht einem gesunden Stocke geben, da auch sie die Krankheit überträgt."

Um die Ursache der Faulbrut zu ergründen haben die Bienenzüchter die verschiedensten Untersuchungen angestellt und die widersprechendsten Theorien aufgestellt. Die ersten, welche eine Erklärung der Faulbrut zu geben versuchten, waren Gregor Fischer aus Vaduz, L. Gerster aus Bern und Apotheker Lambrecht.

Nach Fischer[1]) liegt der Faulbrut, wie das bei der Skrophulose und Lungenphtisis ꝛc. des Menschen der Fall ist, ein kachektischer Zustand der Bienen zu Grunde, welcher dieselben verhindert, gesunden Honig in Futterbrei zu produzieren, sich in erhöhtem Grade auf die folgenden Generationen vererbt und schließlich im Brutzustande als verheerende Seuche sich äußert. Den Grund für diese fortschreitend sich steigernde kachektische Degeneration suchte Fischer ursprünglich in ungenügend stofflicher Ernährung, resp. in allzu geringem Eiweißgehalt der Nahrung, verursacht durch unverhältnismäßigen Mangel an Pollen.

Nach Gerster sollte die Brutpest durch Leichengift erzeugt werden, welches sich im Honig findet oder demselben wie dem Futterbrei beimengt.

Lambrecht hielt für die Ursache der Faulbrut die Verwendung eines in Gährung oder Fäulnis übergegangenen Pollens zur Bereitung des Futterbreies, welcher, infolge dieser Verderbnis des Pollens, selbst verderbliche Einwirkung auf die damit versorgte Brut äußert und wie der verderbte Pollen, in Berührung mit Honig gebracht, diesen in Gährung überführt; als Ursache jener Gährung und Fäulnis des Pollens aber nahm Lambrecht die Einwirkung von Nässe auf den letztern an.

Diese Erklärungsversuche fanden ihrerzeit Beifall, mußten jedoch bald, weil unhaltbar, aufgegeben werden. Im Jahre 1868 entdeckte

[1]) Gr. Fischer, Über Faulbrut und ihre Heilung. Mit 1 lith. Tafel. 4. Nördlingen. 1871.

aber Sanitätsrat Dr. Preuß in den abgestorbenen Larven faulbrütiger Bienenstöcke eine Pilzart, welche mit dem Gährungspilz eine gewisse Ähnlichkeit hat und welche er Faulbrutpilz (Cryptococcus alveolaris) nannte. Dieser Faulbrutpilz ist nach ihm rundlich, staubförmig und nur 0,002 Millimeter groß, aber er ist, besonders in getrocknetem Zustande, wie der Cholerapilz des Menschen, durch seine Sporen leicht nach allen Richtungen, selbst im Freien übertragbar; er wird durch die Bienen selbst in den Stock gefördert und bei seiner außerordentlichen Vermehrungsfähigkeit, namentlich während des lange dauernden, gedeckelten Entwickelungsstadiums der Brut, verbreitet er sich massenhaft. Da Preuß den Faulbrutpilz als am nächsten mit dem Hefenpilz verwandt ansah, so glaubte er, derselbe bilde eigentlich eine Umwandlungsform des Hefenpilzes und werde durch gährenden Honig erzeugt und gelange durch Fütterung mit solchem im Bienenstock zur Wirkung. Preuß konnte nur die Mikrokokken — so heißen die Fruchtprodukte oder Sämlinge (Sporen) des Pilzes — im allgemeinen als die Erreger der Faulbrut mit Bestimmtheit bezeichnen; eine Abart derselben kannte er jedoch nicht. Erst den unermüdlichen wissenschaftlichen Untersuchungen Schönfelds gelang es, mit Unterstützung des bekannten Bakteriologen Dr. Cohn, Professor an der Universität in Breslau, außer den Bakterien auch den Bacillus alvei in der Faulbrut aufzufinden und denselben als den Erreger und Träger der Faulbrut bestimmt zu bezeichnen.

Was nun die Heilung der Faulbrut anbelangt, so gehört die Besprechung derselben nicht in den Rahmen dieses Werkes; so viel sei nur hier bemerkt, daß man die verschiedensten Mittel zur Einschränkung und Verhütung der Faulbrut (denn von einer eigentlichen Heilung kann keine Rede sein) empfohlen hat. Besonders war es Emil Hilbert, der die Salizylsäure empfahl und ein sehr umständliches Verfahren zu der Anwendung angab; dieses Mittel bewährte sich jedoch nicht. Erst in der letzten Zeit hat Eisenbahnsekretär Schröter in Frankfurt, ein sehr intelligenter und strebsamer Bienenfreund, ein sicheres Heilmittel, das im Verdunsten von Karbolsäure besteht, erfunden und bekannt gegeben, und es wäre im Interesse der Bienenzucht, daß das Schröter'sche Heilverfahren sich definitiv bewährte.

Kommen wir nunmehr zu den übrigen, viel weniger gefährlichen Bienenkrankheiten. In Bezug auf die am Ausgang des Winters in manchen Bienenstöcken auftretende Ruhr waren die Bienenzüchter bis jetzt fast einer Meinung; die Bienenzucht-Schriftsteller hatten in ihren

Werken das Auftreten der Ruhr und die derselben zu Grunde liegenden Ursachen, sowie die Vorbeugungsmittel eingehend erklärt. Erst in der allerneuesten Zeit hat Pfarrer Weygandt, der die Bienenzucht zu einer kostspieligen Liebhaberei machen will und zugleich die durch die bedeutendsten Apistiker wissenschaftlich dargelegte und begründete Theorie über den Haufen werfen möchte, es versucht, eine neue Lehre von der Ruhr aufzustellen. Angesichts dessen begnüge ich mich, die Ansichten der bedeutendsten Bienenzüchter und auch die Meinung Weygandt's wiederzugeben. Dr. Dzierzon schreibt über die Ruhr kurz folgendes: „Die Ruhr ist allerdings ein Übel der Bienenzucht in Gegenden mit langen und strengen Wintern; es besteht in der Unfähigkeit der Bienen, ihren Auswurf über eine gewisse Zeit und ein gewisses Maß zurückhalten zu können, aber eine eigentliche Krankheit ist es nicht, weil das Übel gehoben ist, sobald sich die Bienen haben reinigen können. Die Ursachen der Ruhr sind lange und strenge Winter, ungesunder oder zu spät eingetragener oder gereichter und daher meist unbedeckelt gebliebener Honig, Kühle der Wohnung und des Baues, öftere Beunruhigung, Überfluß an Feuchtigkeit sowie auch Mangel daran, weil die Bienen dann öfter in Unruhe geraten, verfrühter Brutansatz und überhaupt jeder Umstand, wodurch die Bienen zum stärkeren Zehren veranlaßt werden, wodurch sich mehr Unrat in ihren Leibern anhäuft und wodurch sie länger der Gelegenheit beraubt werden, ihn beim Vorspiel von sich zu spritzen. Weil aber unter Verhältnissen der Leib vieler Bienen von dem aufgehäuften Unrat so aufgetrieben wird, daß sie sich höchstens vor das Flugloch schleppen können, aber nicht mehr im stande sind, abzufliegen und sich zu reinigen, so artet das Übel allerdings auch in eine Krankheit aus, an der viele Bienen sowohl im Stocke als außerhalb desselben zu Grunde gehen. Ja das Übel scheint bisweilen sogar ansteckend zu werden, indem man schon die Erfahrung gemacht hat, daß, wenn ein durch Ruhr herabgekommener Stock durch gesunde Bienen verstärkt würde, das Sterben fortdauerte und der Stock bald wieder so schwach wurde, als er früher war."

Nach Berlepsch ist die Ruhr „ein anormaler Körperzustand der Bienen, in welchem sie den in ihren Eingeweiden sich angehäuften Kot nicht mehr zurückhalten können, oder auch durch das längere und stärkere Anhäufen des Kots so verstopft werden, daß sie denselben nicht von sich zu geben vermögen und mit dick aufgetriebenen Leibern sterben."

In seinem Werke „Die Honigbiene und die Vermehrung der Bienenvölker“ beschreibt auch F. W. Vogel die Ruhr der Bienen eingehend und, nachdem er sie auf Überfüllung und Erschlaffung des Darmkanals zurückgeführt hat, spricht er sich wie folgt aus: „Viele Bienenzüchter waren der Ansicht, die Ruhr der Bienen sei eine Krankheit, die, wie die Diarrhöe des Menschen, in der Darmschleimhaut ihren Sitz habe und versuchten sie darum durch Arznei zu heben. Man hat empfohlen, ruhrkranke Bienen mit Honig zu füttern, dem Sternanisthee, herber Rotwein, Zimmet ꝛc. beigemischt ist. Allein alle diese Mittel helfen nicht, weil die Ruhr eben keine Diarrhöe, sondern nur das Unvermögen ist, den übermäßig angehäuften Unrat noch länger festzuhalten. Das erhellt auch daraus, daß die Ruhr beseitigt ist, sobald alle Bienen des kranken Volkes an einem gelinden Tage einen Ausflug gehalten und sich vollständig gereinigt haben.“

Was nun die Weygandt'sche Meinung anbelangt, so glaube ich dieselbe am besten wiederzugeben, wenn ich eine kleine hierhin bezügliche Stelle aus dem zweiten Hefte „Ein kleiner Beitrag ꝛc.“ zitiere (und zwar wörtlich, ohne den bizarren Styl zu ändern):

„Worin besteht die Ruhr?

1) Reinigungsexkrement und Ruhrexkrement sind wesentlich dasselbe.

2) Beide sind eine krankhafte Erscheinung und es wäre oberflächlich, zu unterscheiden, wie bei der „Faulbrut“, a) eine gutartige, b) eine bösartige Krankheit.

3) Die Krankheit heißt Ruhr und ist Ruhr; sie ist ein, sei es nun chronischer, sei es akuter Darmkatarrh, der eine Stauung der Futter- und Kotmassen und dadurch eine starke Auftreibung des Darms, b) eine Zersetzung, eine Fäulnis im Darme, c) eine Zerstörung der Darmschleimhaut im Gefolge hat und, tritt der Darm nicht wieder in die richtige Funktion, den Tod der Bienen a) an mangelhafter Ernährung oder b) an Darmblutung (Austritt der Lymphe) bezw. Blutvergiftung nach sich führt.“

Eine Kritik, ich meine eine wissenschaftliche Untersuchung dieser Meinung gehört nicht in dieses Werk. Ich bemerke nur soviel: Weygandt stützt sich auf die von ihm ausgesprochene Behauptung, die Exkremente der Bienen müßten in gesundem Zustande trocken sein, wie dieses bei seinen (NB. geheizten!) Bienen der Fall sein soll. Dadurch würden dann auch die Reinigungsausflüge der Bienen im Frühjahr über-

flüssig werden. Hierzu bemerkt aber (in einem Privatbriefe) Dr. Dzierzon: „Die Behauptung, daß durch das Heizen die Reinigungsausflüge unnötig würden, ist doch sehr gewagt. Die Auswürfe in festem Zustande habe ich eine Biene noch nie von sich geben sehen, und ich halte es für unmöglich, selbst wenn der Biene Saharaluft zugeführt würde. Wie Weygandt zu dieser Ansicht gelangen konnte, ist mir ein Rätsel." Weygandt hält trotzdem an den trockenen Ausscheidungen fest; es mag ja sein, daß die Bienen bei ihm in seinem geheizten Pavillon solche Exkremente von sich geben, allein es steht doch fest, daß die Bienen bis jetzt noch immer mehr oder weniger flüssige Exkremente von sich gaben. Es fragt sich nur, welches ist das Natürlichere? Offenbar das letztere, denn die Weygandt'sche Heizung ist etwas künstliches; weshalb — so hat man mit Recht gefragt — die Bienen in eine Atmosphäre setzen, die sie in der Natur zu jener Zeit (und am allerwenigsten die von Weygandt importierten nordischen Bienen) nicht vorfinden können? Im freien Zustande (sei es in Bäumen oder in Wohnungen im Freien) geben die Bienen flüssige Exkremente von sich; sie können Kälte ertragen, wie alle lebenden Wesen, allerdings nur bis zu einem gewissen Grade. Werden sie durch zu lange andauernde Kälte verhindert, sich zu reinigen, so ist es klar, daß sie ungesund werden — und das ist die Ruhr. Wenn die Weygandt'schen Bienen die Ruhr nicht bekommen, so will das doch nicht sagen, als seien sie deshalb gesünder, denn wenn der Herr Pfarrer seinen Bienen, wie Dzierzon sagt, Saharaluft zuführt oder seinen Pavillon derart einheizt, daß die im natürlichen Zustande flüssigen Exkremente der Bienen schon in ihren Leibern vertrocknen, so ist es schwer abzusehen, welchen Vorteil er damit erreicht. Wenn Weygandt sagt, die geheizten Bienen fühlten kein Bedürfnis sich außerhalb des Stockes zu reinigen, so sollte er doch einsehen, daß das ein widernatürliches „Nicht-Bedürfnis" ist. Im natürlichen Zustande reinigen sich die Bienen außerhalb des Stockes, was ja leicht erklärlich und — viel reinlicher ist. Wenn die Weygandt'schen Bienen ihre Exkremente im Stocke ablegen wollen und seinen Pavillon zu einem Water Closet (um nicht ein unreinlicheres Wort zu gebrauchen) machen wollen, so ist das seine Sache.

Nachdem wir uns mit den zwei wichtigsten Bienenkrankheiten beschäftigt haben (aber doch noch nicht so eingehend, als die Natur der Sache es zuließe), bleibt es uns nur noch übrig die andern Krankheiten kurz zu erwähnen.

Zuerst die Maikrankheit. Diese besteht darin, daß die Bienen

sich matt zeigen und die Stöcke ärmer an Volk werden, indem viele abgeflogene Bienen nicht wieder zurückkehren. Massenhaft drängen sie sich zum Flugloche hinaus und laufen mit aufgetriebenen Leibern umher, versuchen aufzufliegen, können es aber nicht und sterben schließlich unter herben Zuckungen. Auf ihrem Körper findet sich ein weißgrauer, staubartiger Überzug. Wenn diese Krankheit den höchsten Grad erreicht, so nennt man sie auch infolge des tollen Gebahrens der kranken Bienen die Tollkrankheit. Da die Maikrankheit vorzüglich im Mai zur Zeit der Weißdornblüte, der Blüte der Kuhblume und der Eberesche auftritt, so sind manche der Ansicht, das Befliegen dieser Blüten sei Veranlassung zu der Krankheit. Andere suchten die Ursache der Krankheit in Nahrungsmangel oder auch in Genuß von unbedeckeltem Honig. Erst Professor Münter stellte fest, daß die Krankheit ihren Grund in einem im Bienenkörper vorkommenden Pilze, Mucor mucedo genannt, habe.

Die Flugunfähigkeit der Bienen, von den Bienenzüchtern oft auch das Sandlaufen der Bienen genannt, ist eine Krankheit, welche die Bienen in trockenen Jahrgängen befallen soll. Die Bienen kommen aus dem Stocke und fallen über das Flugbrett zur Erde; hier aber bewegen sie sich langsam fort, laufen weiter vom Stock weg und werden entweder die Beute eines Vogels oder verenden. Manche glauben, diese Krankheit rühre einfach davon her, daß die betreffenden Bienen abgenutzte oder verkrüppelte Flügel haben; da man jedoch an vielen andern Bienen, die aber mit dicken, aufgetriebenen Leibern umherkriechen oder in Häufchen zusammenkauern, keine äußere Verletzung sieht, so suchten andere die Veranlassung zu dieser Krankheit in schädlichem Futter oder auch im Genuß von gewissem Honig, z. B. dem Eichenblatthonig u. s. w.

Was schließlich die sogenannte Büschel- oder Hörnerkrankheit, die man noch in den meisten Bienenzuchtwerken erwähnt findet, anbelangt, so ist das gar keine Krankheit. Hier wie es sich damit verhält: Im Sommer findet man öfters Bienen, welche auf dem Kopfe einen farbigen Büschel tragen. Sie bewegen sich jedoch frei und ungehindert und scheinen durch diesen Kopfschmuck fast nicht belästigt zu sein. Früher wollte man schon Pilze darin erkennen, jedoch mit Unrecht, denn es ist weiter nichts als Blumenstaub, der beim Durchsuchen einzelner Blumen, besonders der Orchideen, den Bienen am Kopfe kleben bleibt, dort vertrocknet und bald von selbst wieder abfällt.

§ 42. Wie die Biene sich verteidigt.

Durch den Stachel wissen sich die Bienen auch bei den Menschen und größeren Tieren Respekt zu verschaffen; denn sie verstehen es, sehr geschickt und schnell damit zu stechen. Der Stich bewirkt manchmal heftigen, wenn auch nur kurzen Schmerz und nicht unbedeutende Geschwulst, die aber in zwei bis drei Tagen wieder verschwindet.

Wenn die Biene auch viele Feinde besitzt, so ist ihr größter Feind doch gewöhnlich der Mensch, besonders der unbeholfene, ungeschickte Bienenhalter; gegen den Menschen wenden die Bienen deshalb auch recht unbarmherzig ihre Waffen an.

Früher glaubte man zwar, die Königin habe keinen Stachel. Sie vermag jedoch sehr empfindlich zu stechen, aber sie gebraucht den Stachel nur gegen ihresgleichen. Die träge Drohne besitzt keinen Stachel, und auch ihrer kurzen Beißzangen bedient sie sich niemals.

Die Arbeitsbienen gebrauchen die Beißzangen hauptsächlich um fremde Bienen festzuhalten oder ihnen, sowie bei der Drohnenschlacht den Faullenzern, die Flügel zu verdrehen.

Die Bienen stechen willkürlich nur, wenn es sich um Verteidigung ihres Volkes handelt. Von ihrem Stocke entfernt sind, sie furchtsam und ergreifen, wenn sie verfolgt werden, stets die Flucht, ohne sich zu verteidigen, auch wenn sie in großer Zahl vorhanden sind. Man kann durch blühende Felder und Wiesen gehen, die von Bienen wimmeln, man kann diese sogar von Blumen verjagen, nach ihnen schlagen, doch niemals wird eine stechen. Wenn die Esparsette in voller Blütentracht steht und Legionen von Bienen darauf sammeln, kommen nicht selten die Mäher und hauen mit ihren Sensen alles nieder; die Bienen fliehen dann, ohne jemals zu stechen. Daß sie auch weit vom Stock entfernt stechen, wenn sie gedrückt werden, versteht sich von selbst. Durch den Druck tritt nämlich der Stachel unwillkürlich hervor und drückt sich bei seiner außerordentlichen Spitzheit in den drückenden Gegenstand, z. B. die Hand, ein. Die Bienen sind dann gezwungen zu stechen, selbst wenn sie nicht wollen.

Man kann nicht genau angeben, bis auf welche Entfernung vom Stocke die Bienen nicht mehr stechen, weil dieses besonders auf die Witterung und die Beschaffenheit der Völker ankommt. Je mehr die Lebensthätigkeit der Bienen durch Kälte verringert wird, desto weniger stechen sie; doch ist die Stechlust bei gleicher Wärme nicht bei allen

Stöcken gleich. Es giebt nämlich noch andere Ursachen, welche die Stechlust vermehren. Wenn z. B. Weiselwiegen im Stocke sind, wenn die junge Königin ihren Befruchtungsausflug hält, wenn das Volk durch ungeschickte Behandlung gereizt wurde, so sind die Bienen stechlustig. Zuweilen läßt sich überhaupt gar kein vernünftiger Grund für eine besondere Stechlust auffinden. Heute fahren die Bienen beim Öffnen des Stockes wie Furien auf den Imker los, morgen sind sie geduldig wie Lämmer.

Wenn man nach den Bienen schlägt, so werden sie erzürnt, oft auch wenn man sehr hastig bei ihren Wohnungen vorbeigeht oder bei Operationen nicht ruhig genug verfährt. Haben mehrere Bienen bereits gestochen, dann werden die andern durch den Giftgeruch zornig gemacht. In haarigen Gegenständen verwirren sie sich leicht und stechen dann, ebenso wenn man sie anhaucht, denn der menschliche Atem ist ihnen zuwider. Bei großer Schwüle, wo der Himmel gewitterschwanger ist, mag vielleicht die in der Luft befindliche Elektrizität aufregend auf die Bienen einwirken. Wenn man einen Stock durch Pochen und Stoßen beunruhigt oder gar umwirft, dann heißt es: sauve qui peut! und man suche so eilig wie möglich das Weite.

§ 43. Die Arbeitsteilung im Bienenstaate.

Es giebt keine zweckmäßigere Arbeitsteilung als die im Bienenstaate. Die Arbeiten sind jedoch nicht so verteilt, daß die eine Biene nur diese, die andere nur jene Arbeit verrichtete oder verrichten könnte, sondern im allgemeinen ist jede Biene zu jeder Arbeit gleich geschickt, alle besitzen für Alles gleiche und höchste Meisterschaft.

Da das Prinzip der Arbeitsteilung gegenwärtig so allseitig besprochen wird und man dabei häufig auf das Bienenvolk hinweist, so will ich im folgenden die Teilung der Arbeit im Bienenstaate etwas näher auseinandersetzen, indem ich mich dabei an die interessanten Ausführungen Menzels halte.

Bei den staatlich lebenden Bienen bewundern wir die hohe Ordnung, in welcher alle Einrichtungen getroffen werden und alle Geschäfte vor sich gehen. Nur sie sichert den vereint wirkenden Kräften Erfolg, nur sie summiert das verschwindend Kleine zum ergiebigen Großen, nur sie verwirklicht die Idee von Plan und Einheit, die in jedes dieser Staatswesen gelegt ist; nur sie gestaltet die vereinzelten Kunstarbeiten ihrer Glieder zum zusammenhängenden Einen und voll-

endeten Kunstwerk. Diese Ordnung beruht eben auf Teilung der Arbeit innerhalb bestimmter Fundamentalgesetze.

1. Ein Fundamentalgesetz der Arbeitsteilung ist bei den Bienen die Übertragung der geschlechtlichen Funktionen an bestimmte Individuen (Männchen und Weibchen), die Übertragung der übrigen Funktionen dagegen an andere (Arbeiter).

2. Ein zweites nicht minder wichtiges Gesetz scheint sich ziemlich allgemein darin auszusprechen, daß im Normalzustande des Staates nur den im Staatsverband geborenen Weibchen und Arbeitern die Teilnahme an demselben gestattet wird, während die Männchen, obwohl sie gewöhnlich beim Mutterstaat verbleiben, in der eigentlichen Fortpflanzungszeit bei zufälligem Übergange von einem Staatswesen zum andern ziemlich allgemein der Duldung sich erfreuen. Ausnahmen kommen allerdings vor; so finden Arbeiter der italienischen Bienenrasse nicht selten in Stöcken der deutschen Aufnahme.

3. Ein drittes Gesetz beschränkt die Gestattung der Teilnahme am Staatsverbande nur auf die leistungsfähigen Individuen, gegenüber den Männchen nur auf die Zeit, innerhalb welcher deren geschlechtliche Funktionen für die Bedürfnisse (nicht des einzelnen Staates, sondern) der Staaten von Bedeutung sind. Die Männchen haben die vorübergehende Aufgabe, durch Vollziehung der Begattung mit dem Weibchen deren Befruchtung zu bewirken, diese dagegen nach erfolgter einmaliger Befruchtung die bleibende oder in bestimmten Zeiträumen alljährlich wiederkehrende Aufgabe, der Eierlage ihr Leben zu widmen, und es ist bezeichnend, daß nicht bloß bei den Bienen, sondern auch bei den Ameisen u. s. w. die Begattung während des Fluges in freier Luft vollzogen wird.

Die Begründung der ausdauernden Staatswesen der Bienen geschieht durch Weibchen, Arbeiter und Männchen zugleich.

Die Arbeiter der Bienen sind zwar völlig zur Reife gelangte Tiere, aber in geschlechtlicher Hinsicht verkümmerte Weibchen und besitzen daher gleich dem vollkommen entwickelten Weibchen einen Wehrstachel. In den jugendlichen Entwickelungsformen haben die Bienen als Larven die Wurmform und bedürfen der Fütterung und Pflege, als Puppen sind sie aber noch immer zart und befinden sich im Zustande der Ruhe.

Bei den Bienen kennt man nur eine einzige Form von Arbeitern, innerhalb dieser Form aber, vom Austritt des ausgebildeten Tieres aus der gedeckelten Brutzelle gerechnet, drei verschiedene Altersstufen,

die Imbecillen [1]), die Jugendlichen und die Vollkräftigen nebst den allmählichen, diese Stufen vermittelnden Übergängen. Leistungsunfähige Greise werden, nach dem oben genannten 3. Gesetze ebensowenig geduldet wie Krüppel, stark Verstümmelte und unheilbare Kranke; daher der Staat in seinem Normalzustande stets über vollkräftige Arbeiter zu verfügen hat.

Diese Arbeiter bringen außer dem Gefühle der Vollkraft nach dem 2. Gesetze auch das Gefühl der Zusammengehörigkeit, des gleichen Interesses und der unverbrüchlichen Treue aller Verbundenen zum gemeinsamen Werk für das Staatswohl. Darum wird die Arbeit Erholung, Lust und Bedürfnis; darum sind in diesen Staatswesen Arbeitsscheu und Müßiggang nebst ihrem Gefolge unbekannte Erscheinungen; darum die unerschöpfliche Geduld, die unermüdliche Ausdauer, wo noch irgend Aussicht auf Erfolg sich zeigt; darum der Zorn und der Mut in der Abwehr bei störenden Eingriffen, aber auch die Äußerung des Unbehagens, wo den Hindernissen der Thätigkeit durchaus nicht abzuhelfen ist. Aber es gesellt sich zu diesen Gefühlen, entsprechend dem 1. Gesetze, auch das Gefühl der Abhängigkeit des Staatswesens von der steten Erhaltung, resp. Verjüngung und Mehrung der Volkszahl. Dieses erklärt die sorgsame Pflege und Wartung der Brut und namentlich bei den Bienen, die zum Unterschiede von den Hummeln, Wespen und Ameisen im einzelnen Staatswesen stets nur ein einziges Weibchen besitzen und dulden, die Anhänglichkeit, welche die fruchtbare Mutter des heimatlichen Staatsverbandes, solange sie differenzierter Eierlage völlig genügt, allenthalben begleitet und schützt, — die Trauer, welche nach dem Verluste einer solchen sich einstellt, sowie in diesem Falle die Treue gegen die eigene weibliche Brut gegenüber einem fremden Weibchen, das ihnen vielleicht geboten wird, selbst dann, wenn es eine fruchtbare Mutter sein sollte; es erklärt aber auch, entsprechend dem 3. Gesetze, in manchen Fällen die Gleichgiltigkeit, ja feindliche Haltung der Bienen gegen die nicht mehr den Anforderungen des Staates genügenden Mütter.

Es bedürfen diese Staatswesen einer der jeweiligen Volksstärke angemessenen Wohnung und einer den Anforderungen des Staates entsprechenden Einrichtung; und die Beschaffung und Zurichtung jener, sowie die Herstellung dieser nimmt zunächst die Arbeiter in Anspruch und bildet eine der nötigsten Garantieen für das Gedeihen des Staates.

---

[1]) vom lateinischen imbecillus, schwach, schwächlich.

Alle diese Beziehungen verlangen eine bei steter Rücksicht auf Einklang zum Ganzen dennoch bis ins Einzelnste gehende Teilung der Arbeit, die wieder unterstützt werden muß durch zweckmäßige Organisation, Schärfe der Sinne, Erkennungs- und Mitteilungsvermögen, Gedächtnis und Ortssinn, Empfindlichkeit gegen bevorstehende Wechsel im Naturleben, rasche und sichere Orientierung in außergewöhnlichen Lagen, Akkomodationsvermögen bis zu einem gewissen Grade u. s. w.

Wie überhaupt bei den gesellig lebenden Insekten, so muß sich's im wesentlichen auch bei den Bienen verhalten, übrigens aber, namentlich wegen des Besitzes einer einzigen Mutter und wegen des Wachsbaues sich vielfach eigentümlich modifizieren. Es mögen die wichtigsten Verrichtungen im Bienenstaate hier übersichtlich zusammengestellt werden; sie beziehen sich auf:

1. Aufsuchen, Besitznahme und Zurichten einer passenden Wohnung, wenn vom Staate eine Kolonie sich abzweigt.

2. Herstellung des Wachsbaues, eingeleitet durch die Erzeugung des Wachses.

3. Verteilung des Wachsbaues für die Zwecke des Brutgeschäftes und der Aufspeicherung der Vorräte.

4. Aufsuchen, Einsammeln und Verwenden des Kittharzes zum Schließen von Spalten in der Wohnung; Ermittelung und Ausbeutung von Nahrungsquellen und Ablage des Pollens und Rohhonigs; Herbeischaffung des zur Bereitung des Futterbreies nötigen Wassers.

5. Läuterung und Aufspeicherung des Honigs und Bedeckeln der mit ihm erfüllten Zellen.

6. Bereitung und Verteilung des Futterbreies, überhaupt Besorgung der den Eiern entschlüpften Larven.

7. Bedeckeln der dem Puppenstadium entgegengehenden Larven.

8. Anlage von Weiselzellen zur Aufzucht junger Königinnen, teils als Vorbereitung zum Schwärmen, teils bei bevorstehendem oder eingetretenem Abgange der fruchtbaren Mutter; die Erziehung der jungen Königinnen selbst, Bedeckeln der dem Puppenzustande nahe stehenden königlichen Larven, Entfernung überzähliger junger Königinnen und Abtragen geöffneter Weiselzellen.

9. Zurüstung der vorher für besondere Zwecke gebrauchten und dann leer gewordenen Waben und Zellen zu neuer Verwendung; Ausbesserung entstandener Lücken, Entfernung verdorbener Vorräte und abgestorbener oder sonst fehlgeschlagener Brut oder Bienen, Beseitigung oder Umhüllung verderblich wirkender Gegenstände.

10. Regulierung der Wärme, Feuchtigkeit und Luft im Stocke nach den jeweiligen Bedürfnissen des Volkes.

11. Rein- und Gesunderhaltung der Wohnung.

12. Abwehr von Gefahren, Bekämpfung von Feinden u. s. w.

Bezüglich des Ortes, an welchem die Bienen thätig sind, zerfallen deren Geschäfte in häusliche und auswärtige, daher auch die Arbeitsteilung nach diesen beiden Hauptrichtungen erfolgen muß, und es drängt sich zunächst die Frage auf, welchen Bienen die häuslichen, welchen die auswärtigen Geschäfte übertragen seien.

Bei den Bienen sind, entsprechend ihrer vollkommenen Verwandlung, die ausgebildeten Tiere resp. Arbeiter leistungsfähig und können mit Geschäften betraut werden, aber erst dann, wenn sie den imbecillen Zustand verlassen haben und in den jugendlichen oder vollkräftigen Zustand eingetreten sind. Hieraus ergiebt sich, daß bei der Arbeitsteilung das Alter im allgemeinen einen bedeutenden Einfluß üben müsse und wir werden im weitern Verlaufe sehen, daß dieser Einfluß des Alters auch im besondern sich geltend machen dürfte.

Beim Bienenstaate nimmt das Fortpflanzungsgeschäft eine bestimmte, in der Nähe des Flugloches befindliche Abteilung, das Brutlager ein. Legt die Königin in der wärmern Jahreszeit täglich zwischen 2000—3000 Eier, die je 3 Tage geschlossen bleiben, so befinden sich in einem regelrechten Stock gleichzeitig zirka 6000—9000 Eier; dauert die Entwickelungszeit der wachsenden Larve in offener Zelle 5, der erwachsenen Larve und der Puppe in gedeckelter Zelle weitere 13 Tage, so befinden sich gleichzeitig zirka 10,000—15,000 Larven in offenen und zirka 26,000—39,000 Larven und Puppen in gedeckelten Zellen; woraus sich ergiebt, daß an einem gegebenen Tage die Zahl der in der Entwickelung begriffenen nicht ausgebildeten Individuen annähernd zwischen 42,000—63,000 betragen kann. Täglich aber entschlüpfen den gedeckelten Zellen 2000—3000 Imbecille, und da der imbecille Zustand zwei Tage dauert, so finden sich gleichzeitig im Stocke gegen 4000—6000 Imbecille. Von den letztern werden täglich 2000—3000 zu jugendlichen, zwar leistungsfähigen, aber immer noch intensiverer Wärme bedürfenden und darum an die Wohnung gebundenen Bienen, denen, diesen Verhältnissen entsprechend, nur die häuslichen Geschäfte, insbesondere auch die Brutpflege, zufallen können, bis sie, allmählich zu voller Flugfähigkeit gelangt, endlich den Sammelgeschäften außerhalb des Stockes sich zuwenden können.

Bei dem Schwarmakte beteiligen sich außer der Königin nur

flugbare Bienen, seien sie bereits entschiedene Trachtbienen, oder doch in ihrer Entwickelung dem Zustande der letzteren bereits sehr nahe, und von jenen wiederum nur ein Teil derjenigen, die eben zu Hause sind; und dennoch wiegt ein Schwarm im Mittel 3—5 Pfund; das Pfund aber enthält ca. 5000 Bienen, so daß der Schwarm deren gegen 15,000—25,000 zählt.

Wir haben aus Vorstehendem gesehen, daß die Menge der Arbeiten bedeutend und die Zahl der Arbeiter der Aufgabe entsprechend ist, daß die häuslichen Arbeiten den jugendlichen, die auswärtigen den vollkräftigen Bienen naturgemäß zufallen und daß es nicht besondere, von Anbeginn an und bleibend verschiedene Formen von Arbeitern sind, die sich in die Arbeit teilen, sondern daß eine jegliche Biene, sofern ihr längeres Leben beschieden, durch den häuslichen und auswärtigen Geschäftskreis hindurchgeht. Aber jener und dieser begreift wieder mannigfache Verrichtungen und es herrscht bezüglich der spezielleren Reihenfolge, in welcher die eine an die andere sich anschließt, in vielfacher Beziehung noch dunkel. Wahrscheinlich wiederholt sich auch hier, dem jeweiligen Alter entsprechend, die Ausscheidung der Arbeit, so daß im allgemeinen die Bienen einer bestimmten Altersstufe nur mit bestimmten Arbeiten und wohl auch meist in bestimmten Abteilungen des Baues oder an bestimmten Wirkungskreisen im Freien betraut sind und darum, ohne andere zu stören oder von diesen gestört zu werden, selbst wieder so zusammen wirken, daß jede an der eben für sie freien oder geeigneten Stelle das betreffende Geschäft verrichtet.

Fragt man: Können die alten oder Trachtbienen im Notfalle die Arbeit der jungen oder Brutbienen besorgen und umgekehrt? so antwortet Berlepsch: „Die alten können erforderlichen Falles alle Arbeiten verrichten, die jungen Bienen aber können es nicht."

Dagegen kann man behaupten: in der strengsten Bedeutung der Worte gehört in beiden Fällen ein „Nein" zur Antwort; im gemeinen, oberflächlichen Sinn der Worte aber gilt weder „Ja" noch „Nein." Die Frage hängt nämlich zusammen mit den bedeutenden Aufschlüssen, welche aus mikroskopischen Untersuchungen der Futtersaftdrüse sich ergeben haben. Es hat sich dabei herausgestellt, daß im ersten Lebensalter der Arbeitsbienen die Produktionskraft der Futterdrüse am höchsten steht, in der letzten Periode des Lebens aber ist diese Drüse vertrocknet, die Absonderung des Futtersaftes versiegt. Die Trachtbienen können demnach absolut keinen Futtersaft bereiten; die Brutbienen fliegen nach den jetzigen Erfahrungen nie vor dem 10. Tage auf Tracht aus.

Die Rückbildung der betreffenden Drüse erfolgt stufenweise, und man kann daraus schließen, daß die Rückbildung infolge der Trachtarbeit, also durch Ableitung des Kraftstromes in eine andere Richtung erfolge, — analog wie bei Milchkühen, welche als Zugtier gebraucht werden. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Biene in der Mitte dieser beiden Lebensperioden, beim Übergang vom Ammen- zum Sammlerdienst, in einem Zustande sich befindet, der sie befähigt, in beiden Richtungen, wenn auch mit beschränkter Leistung, thätig zu sein. Nur auf dieser Entwickelungsstufe darf man von einer Biene behaupten, daß sie allen Arbeiten gewachsen sei.

§ 44. Der Bienenstaat ein Musterstaat.

Wie die Natur in Tausenden ihrer Produkte vollendete Muster zur Nachahmung liefert, so mag die menschliche Gesellschaft vielleicht auch aus der Ordnung der Tierstaaten für die Beurteilung ihrer eigenen Zustände Nutzen ziehen. Ameisen, Wespen, Hummeln und andere Insekten leben wohl auch gemeinschaftlich, aber ihr Staat ist bei weitem nicht so mustergiltig und so wunderbar geordnet als der Bienenstaat. Das strenge und unabänderliche Naturgesetz, welches dem fleißigen Bienenvolke Recht und Verfassung vorzeichnet, kann der aus sittlicher Freiheit entsprungenen Entwickelung des menschlichen Staates ein Vorbild sein.

Der im 2. Jahrhundert nach Chr. lebende Philosoph Celsus sagt bereits: „Wenn die Menschen sich von den Tieren unterscheiden, weil sie Städte bewohnen, Gesetze machen und eine Obrigkeit an ihre Spitze stellen, so will das nichts bedeuten; denn Bienen und Ameisen thun das nämliche. Die Bienen haben ihren König, welchen sie begleiten und dem sie gehorchen; sie haben ihre Kriege, Siege und Metzeleien der Besiegten; sie haben Städte mit Vorstädten, regelmäßige Arbeitszeit, Strafen für die Faulen und Schlimmen; sie jagen und strafen die Hornissen. . . . Wenn jemand im stande wäre, vom Himmel herab auf die Erde zu blicken, welchen Unterschied könnte er entdecken zwischen den Arbeiten der Menschen und denen der Bienen und Ameisen?“

Baron von Ehrenfels sagt u. a.: „dreißigtausend und oft mehr lebendige Wesen leben einig und fleißig in einem engen Hause wie in einem kleinen Staate zusammen unter Prinzipien und Gesetzen, die kein Solon so weise und entsprechend wie in diesem Insektenreiche

entwerfen könnte. Die Oberregierung des Staates übergiebt die Natur dem, der selbst das reinste Verdienst um sie hat, nämlich der Bienenmutter, der Königin." Und an einer andern Stelle sagt er: „Der Bienenstaat ist wie einst Sparta auf Strenge, Mäßigkeit und Arbeit gebaut. Sie dulden kein Krankes, kein Unvollkommenes, keinen Krüppel, verteidigen aber ihre in der Wiege befindlichen Nachkommen mit dem eilfertigsten, mutvollsten Kampfe einer Löwin und mit der gleichgiltigsten Aufopferung des Lebens selbst. So organisiert die Natur einen Insektenstaat instinktvoll, der die prahlendsten Einrichtungen und Institutionen der Menschen beschämt. Wird der Mensch jemals zu dieser festen, unwandelbaren Ruhe, seine Glieder alle zu dem edlen Anteil von Arbeit und Genuß kommen, wie hier im Bienenstaat? — Wie verzeihlich ist daher die Behauptung früherer Lobredner: daß das Urbild vollkommener Menschenordnung allein im Bienenstaate, in dem mit mütterlicher Zeichnung die Grundpfeiler geselliger Glückseligkeit so fest und für den hier eingeweihten Weisen so sprechend verschleiert liegen, zu finden sei!" (Die Bienenzucht nach Grundsätzen der Theorie und Erfahrung I. p. 33 sq.)

Rudolf Temple ist nicht minder zurückhaltend in seinen Ausdrücken: „Unstreitig sind die Bienen eine originelle Nation, deren geniale Baukunstfertigkeit, außergewöhnliche Kühnheit im Kriege, unergründliche Weisheit in Expeditionen, richtiges volkswirtschaftliches Urteil in Teilung der Arbeit, empfehlenswerte Musterhaftigkeit in Erziehung und Kinderliebe, und insbesondere deren uneigennütziger Edelmut, indem sie nicht für sich, sondern für andere arbeiten, ganz besonders verdienen hervorgehoben zu werden, wobei aber noch zu bemerken ist, daß ihre staatlichen Einrichtungen eine Verfassung, auf einer Art Grundgesetz basiert, repräsentieren, welches letztere zwar nicht verbrieft und gesiegelt, immerhin aber streng eingehalten wird. — Als Oberhaupt eine Königin ihr eigen nennend, bilden die Bienen sicherlich eines der gebildetsten Völker der Erde, gewißermaßen jenen idealen Staat, welchen verschiedene Philosophen von Plato bis Fichte als das höchste Ziel menschlicher Kultur in Gedanken aufbauten."

Gewöhnlich wird der Bienenstaat als Prototyp eines monarchischen Staates hingestellt. Schon Plinius bewunderte den streng monarchischen Sinn der Biene. „Wunderbar, sagt er, ist dieses Volkes Gehorsam; wenn der König auszieht, umringt ihn der ganze Schwarm, schützt und bedeckt ihn. Seine Satelliten und Liktoren begleiten ihn. Stirbt der König, so geht das ganze Volk zu Grunde, als ob es

ohne König nicht existieren könnte." Vergils Worte über die Verehrung des Volkes gegen seinen „König" habe ich schon oben angeführt. Der italienische Dichter Rucelai, dessen langes Gedicht „die Bienen" (le Api) zum Teil Nachahmung Vergils ist, zum Teil, wie er sagt, auf eigenen genauen Untersuchungen und Beobachtungen der Bienen beruht, giebt jene Verse Vergils in folgender Weise wieder: „Nicht so viel Liebe und Ehrfurcht bezeugt Gallien seinem König Franz, noch Flandern seinem Herrn, dem König Spaniens und erwählten römischen Kaiser Karl V., noch die Völker am Ganges, noch Ägypten oder das die Könige vergötternde Persien ihren Herrschern, als die Biene ihrem Souverän. Wenn der König lebt, ist alles in Eintracht u. s. w."

Freilich bringt dieser „eifrige Royalismus" auch seine Nachteile mit sich, und der Streit um die Krone führt oft zu blutigen Kriegen im Reiche der Bienen:

. . . . Denn oftmal empöret
Zweier Könige Brust die Gewalt unbändiger Zwietracht,
Dann auch kannst du des Volkes aufwallenden Mut und in Kampflust
Bebendes Herz schon ferne vorher schauen; denn es ermuntert
Kriegerischer Klang, wie der des Erzes, die Zauderer, und ein Gesumse
Tönt umher, nachahmend den schmetternden Hall der Trompeten.
Rings dann strömen sie hastig herbei, mit den Fittichen schimmernd,
Schärfen den Stachel mit Macht am Gebiß und strengen die Muskeln;
Und um den König geschaart und das ragende Zelt des Gebieters,
Wühlen sie all' und rufen den Feind laut drohend zur Feldschlacht.
(Georg. IV, 67 sqq.)

Es gehört zu den strengsten Gesetzen im Bienenstaate, daß nur eine einzige regierende Königin im Volke vorhanden sein darf. Mehrere können sich schlechterdings nicht miteinander vertragen, und ob es Schwestern, ob es Mütter und Töchter wären: die Eifersucht ist stärker als die Bande des Blutes und der Verwandtschaft. Nur in dem Fall, wo eine Königin alt und dem Abgang nahe ist, kann eine zweite junge zuweilen neben ihr geduldet werden. Die alte genießt dann gleichsam das Gnadenbrot; aber dieser Fall ist verhältnismäßig sehr selten.

In Bezug auf die Verehrung, welche die Bienen ihrem einzigen Staatsoberhaupte, ihrer Volksmutter zu zollen scheinen, in bezug auf die Aufopferung, mit welcher sie dieselbe sowie ihr Heim gegen jeden Feind verteidigen, kann der Vergleich des Bienenstaates mit einer Monarchie als gelungen bezeichnet werden. Betrachtet man jedoch

andere Verhältnisse im Bienenstaate näher, so zeigt es sich, daß die sonstigen staatlichen Einrichtungen der Bienen ein Conglomerat von gewesenen, noch existierenden oder auch idealen Staatseinrichtungen sind.

Hat ein Stock geschwärmt und will der alte Stock zu dauernden Zuständen zurückkehren, oder sind bei einem Nachschwarm mehrere Königinnen mit hinausgegangen, so erscheint der Bienenstaat als ein Wahlreich. Er ist ein beschränktes Wahlreich in sofern, als nach dem Tode einer Königin sofort zur Wahl einer neuen geschritten wird; doch ist nur eine geborene Prinzessin wählbar. — Die beste und tüchtigste der Optimaten — jeder Gemeine ist ausgeschlossen — wird zur Herrin gewählt. Geht dagegen nur eine Königin mit dem Schwarm hinaus, so erscheint dieselbe nach dem Rechte der Erstgeburt zur Herrschaft berufen. Diese Herrschaft — wenn man überhaupt davon reden kann — scheint eine sehr beschränkte zu sein. Wenn vielleicht auch nicht unumstößlich sicher gestellt ist, ob bei der wichtigsten Staatsaktion, bei der Gründung einer neuen Niederlassung die Königin oder der in ihrer Nähe weilende Hof den Ton angiebt, so darf die Königin doch nicht über Leben und Tod ihrer späteren Rivalinnen entscheiden. Ist ein Volk ganz ohne Oberhaupt und ist keine Aussicht auf königliche Nachkommenschaft vorhanden, so kann allerdings auch eine der Plebs Angehörige ausnahmsweise den Thron besteigen; aber sie kann den Staat nicht retten, der in diesem Falle dem sichern Untergang geweiht ist.

„Der Bienenstaat, sagt Büchner (a. a. O. p. 247), charakterisiert sich als eine Monarchie mit sehr demokratischen Institutionen. Man könnte sie geradezu eine kommunistische oder sozialdemokratische Monarchie nennen — also eine Art von politischer Staatsgestaltung, wie sie Napoleon III. eine Zeitlang, als er mit den Arbeiter-Massen kokettierte, in Frankreich einzuführen die Absicht gehabt zu haben scheint."

Fragen wir uns: Was ist der Beruf der Königin? Das Regieren macht ihr nie Sorge; sie hat damit überhaupt nichts zu thun. Ihre einzige Aufgabe ist, die Volks- und Landesmutter zu sein und zwar im buchstäblichen Sinne des Wortes. In wunderbarer Fülle erzeugt sie Geschlecht um Geschlecht. Dagegen könnte man behaupten, die Arbeitsbienen seien die eigentlichen Herrscherinnen im Bienenvolke, wenn das Bienenleben im Grunde genommen nicht ausschließlich ein gegenseitiges Dienen und Sich-unterordnen unter das Ganze darstellte.

Der Bienenstaat bringt deshalb das echt demokratische Prinzip der allgemeinen Volksbewaffnung zu einem so vollendeten Ausdruck, daß er alle menschlichen Einrichtungen ähnlicher Art weit hinter sich läßt. „Die Wehrkraft der Bienen, sagt ein neuerer Schriftsteller, ist modern organisiert; sie besteht aus der Linie und der Reserve. Die Dienstpflicht ist eine allgemeine. Die Linie fliegt ab und zu und steht im vordersten Treffen. Wird der Staat angegriffen und steht bereits das Gros im Kampfe, so formiert die Reserve um die Königin Carré und erwartet den Feind."

Im übrigen scheint es, als ob die Bienen bei dem Sozialdemokraten Lassale in die Schule gegangen wären. Nicht für das einzelne Individuum wird gearbeitet, nein, für den Staat. Die Vorräte werden in der Schatzkammer des Staates hinterlegt und aufbewahrt und von da jedem nach Bedarf ausgefolgt. Nicht jede kann und darf machen, was sie will, sondern jede muß arbeiten, und wer nicht arbeiten will oder kann wird unbarmherzig vor die Thüre gesetzt.

Die junge Brut befindet sich in der staatlichen Erziehungsanstalt. Wer krüppelhaft dem Ei entschlüpft, wird ausgesetzt. Kein Parteizwist existiert im Staate, keine Selbstsucht ist zu finden, jede einzelne Staatsbürgerin ist nur für das Gemeinwohl besorgt.

Wir möchten hier noch die Worte Shakespeare's anführen, welche er in seinem Drama „Heinrich der Fünfte" dem Erzbischof von Canterbury in den Mund legt, um das geordnete Leben und Treiben des Bienenstaates zu schildern.

„— — Sehr wahr! deswegen teilet auch der Himmel
Den Menschen zu verschiedenem Beruf
Und schreibt der Arbeit vor beständ'gen Gang,
Deß Ziel und letzter Zweck Gehorsam heißt.
Denn gleicherweise thun die Honigbienen —
Geschöpfe, die durch ein Naturgesetz
Uns lehren, wie ein großes Königreich
In Zucht und Ordnung seine Bürger hält.
Sie haben einen König und Beamte,
Die einen halten Ordnung in dem Haus,
Wie Obrigkeit der Menschen; doch die andern
Betreiben Handel auswärts, gleich geschickten
Kaufleuten; wieder andere, die bewehrt
Mit scharfem Stachel, plündern, gleich Soldaten,
Des Sommers sammetweichen Blumenflor
Und bringen, fröhlich summend, ihre Beute

Zum königlichen Zelt des Herrschers heim!
Doch dieser wacht in stolzer Majestät
Ob seinem Volk. Die einen bauen singend
Ihm goldne Dächer, während andre ihm,
Gleich stillen Bürgern, Brot aus Honig kneten.
Die armen Taglöhner drängen sich
Mit schwerer Last zum engen Thor herein,
Indes gestrenge Richter mürrisch summend,
Die gähnende und faule Drohne liefern
In bleicher Henker Hand! — Daraus nun schließ' ich,
Daß viele Dinge, die dasselbe Ziel
Verfolgen, doch verschieden wirken können,
Gleich Pfeilen, die, verschied'ne Wege kommend,
Nach einem Ziele fliegen. — —."

Wie man sieht, ist der Realismus eben nicht die starke Seite Shakespeare's; die poetischen Übertreibungen muß man dem Dichter, die Irrtümer aber seiner Zeit zu Gute halten.

Schließlich wollen wir noch daran erinnern, daß man den Bienenstaat als das höchste Ideal weiblicher Emanzipationslust angesehen hat. Der Bienenstaat ohne Drohnen ist nämlich ein wahrer Weiberstaat; denn er enthält nur wirkliche Weibchen oder solche mit verkümmerten Geschlechtsorganen. Selbst die Anwesenheit der Drohnen verändert diesen Charakter kaum oder gar nicht, da dieselben nur eine untergeordnete Rolle spielen.

Die als Emanzipations-Vorkämpferin bekannte französische Dame Flora Tristan († 1845), welche sich selbst „die Paria" nannte, und welche die „Femme-Messie" zu sein behauptete, wies beständig auf den Bienenstaat hin, indem sie nicht bloß die Emanzipation, sondern auch die Oberherrschaft und die Autokratie der Frauen forderte. Auch zu solch einer Utopie mußte also der Bienenstaat dienen!

Dritter Abschnitt.

Merkwürdiges aus dem Bienenleben.

§ 45. Haben die Bienen Instinkt oder Verstand?

Das Seelenleben der Biene ist viel ausgebildeter als das vieler andern Tiere, welche einer höher organisierten Klasse angehören. Dieses mag wohl bereits im Altertum den Philosophen Porphyr bewogen haben, jenen merkwürdigen Ausspruch zu thun: „Körperlich geboren und doch bloß Seele, aus der trägen Masse und dennoch geflügelt und aufstrebend, das ist die Biene.“ Und Vergil sagt, nachdem er von verschiedenen Eigenschaften der Biene geredet:

Mancher von solchen Beweisen geführt und solcherlei Beispiel
Lehrte, daß in den Bienen ein Teil des göttlichen Geistes
Wohnt und ätherischer Hauch. Denn die Gottheit gehe durch alle
Lande sowohl als Räume des Meeres und Tiefen des Himmels;
Schafe daher und Rinder, der Mensch und des Wildes Geschlechter,
Jedes bei seiner Geburt entschöpfe ihr Hauche des Lebens,
Siehe, dorthin kehre dereinst, der Verwesung entronnen
Alles zurück, nirgends sei Tod; es schwinge sich lebend
Mit in die Zahl des Gestirns, und schweb' hoch unter dem Himmel.

(Georg. VI, 219 sqq.)

Auf solche und ähnliche Zitate stützte man sich vielfach, um zu behaupten, die merkwürdigen Verrichtungen der Bienen seien nicht ein Ausfluß des Instinktes, sondern eines ihnen zugeschriebenen Verstandes. Es ist wahr, daß manche Verrichtungen der Bienen so kunstvoll sind, daß selbst die Menschen dieselben nicht einmal nachzuahmen vermögen. Es genügt hier nur an die verzweifelten Versuche zu erinnern, die

man vorzüglich in der allerletzten Zeit gemacht hat, um möglichst vollkommene Kunstwaben herzustellen. Wenn es bis jetzt dem Menschen nicht gelungen ist, mit all seinen Werkzeugen und Hilfsmitteln eine Wabe hervorzubringen, die auch nur einigermaßen der der Biene gleich käme, so muß man gestehen, daß jenes wunderbare Insekt, das zur Ausführung seiner Arbeiten nur Mund und Füße hat, Außerordentliches leistet. Jedoch berechtigen jene staunenswerten Verrichtungen, die wir im Bienenleben beobachten, uns keineswegs zu der Annahme, daß die Biene bei ihrem Thun und Treiben nicht einem angeborenen Instinkte folgt.

Samuelson erklärt nach Spence den Instinkt bei den niedern Tieren als diejenigen Fähigkeiten, vermöge deren sie, abgesehen von allem Unterricht, von Beobachtung und Erfahrung und ohne Kenntnis des Endzweckes, sich zur Ausführung gewisser Handlungen getrieben fühlen, welche auf das Wohlbefinden des Individuums und die Erhaltung der Gattung abzielen. „Er dürfte hiermit, sagt Dzierzon, das Richtige getroffen haben. Nur durch Annahme solcher Fähigkeiten lassen sich die verschiedenen wunderbaren Verrichtungen der Bienen, namentlich aber das Legen der Eier der Königin, wie sie die Zelle und das Bedürfnis des Stockes nach Verschiedenheit der Zeit und der Stärke erfordert, vollkommen erklären."

Was den Tieren überhaupt fehlt, ist, wie Johannes Müller bemerkt, die Begriffbildung. Die Biene ist nicht im stande die Vorstellung des mehreren Vorstellungen Gemeinschaftlichen zu bilden; sie ist nicht im stande den Begriff Honig zu bilden; sie ist nicht im stande den Gedanken zu bilden: der Honig ist süß. Sie faßt den Zusammenhang, der zwischen Honig und süß besteht, nicht auf. Weil den Tieren der wesentliche Zusammenhang zwischen den Dingen entgeht, weil, selbst wenn ihre Seele eine Welt von individuellen Vorstellungen beherbergte, sie den ruhenden Pol in der Erscheinungen Flucht nicht finden können, deshalb sind sie so beschränkt.

Die Bienen scheinen dem Menschen an Verstand sogar überlegen zu sein. Allein gerade dieses Übermaß an scheinbarem Verstande macht es zum mindesten zweifelhaft, ob die Bienen überhaupt mit Verstand und Überlegung handeln. Wie ich früher gezeigt habe, ist in dem Wabenbau das Problem gelöst, mit Anwendung der möglichst geringen Menge an Baumaterial das möglichst größte und festeste Gefäß zur Aufbewahrung des Honigs darzustellen. Kein Mensch wird aber behaupten wollen, daß die Biene beim Wabenbau sich den Zweck

der möglichst größten Ersparnis vorsetze und daß sie zu dem Ende eine Bodenplatte mit einem Winkel von 109° 28′ wähle, weil sie weiß, daß dies der Winkel ist, der am meisten spart.

Der berühmte französische Schriftsteller Fontenelle (1657—1757) sagt: „Die Bienen machen ein kunstreiches Werk, das aber nur insofern bewundernswert ist, als sie es verrichten, ohne zu überlegen und ohne es zu kennen.“

Der Amerikaner Charles Dadant bemerkt: „Wenn wir Hunger haben, so stillen wir denselben durch Essen, ohne dabei aber daran zu denken, daß wir dadurch unser Leben verlängern. Wenn wir andere Begierden haben, so ist es dasselbe: wir sehen nur die Befriedigung des Augenblicks und denken dabei nicht an die Folgen. Und die Bienen sollten in ihren Begierden von der Vernunft geleitet sein! Je mehr ich darüber nachdenke, desto unwahrscheinlicher erscheint mir das.“

Der bekannte Forscher John Lubbock berichtete im Jahre 1883 an die Linnean Society folgende Beobachtung. Einige Bienen hatten sich gewöhnt, Honig zu holen, der auf dem Deckel einer im Gange befindlichen Spieldose ausgebreitet war. Als Lubbock die Dose von dem gewohnten Platze am Fenster weg in das Innere des Gebäudes brachte, fanden die Bienen, welche die Spieldose sicher hörten, den Honig nicht. Sie holten ihn aber sofort, nachdem er ihnen gezeigt worden war. Hätten die Bienen auch nur eine Spur von Verstand gehabt, so hätten sie durch ein bischen Nachdenken den Honig finden müssen.

Handelten die Tiere mit Überlegung, dann müßten sie Thatsachen vorherwissen, welche in der Zukunft liegen und aus den gegenwärtigen Verhältnissen gar nicht zu erschließen sind. Die Bienen sammeln Vorräte für den Winter, und doch kennen sie denselben nicht.

Wären die tierischen Thätigkeiten durch Verstand bedingt, so müßten die Bienen von einander lernen. Wie wenig dieses aber der Fall ist, erhellt aus folgender Beobachtung Langstroth's: Das traurige Schicksal ihrer unglücklichen Gefährten schreckt andere, der verführerischen Lockspeise sich nähernden Bienen nicht im mindesten davon ab, toll an die Körper der sterbenden und gestorbenen heranzufliegen, um dasselbe jammervolle Ende zu teilen. Niemand kann den Grad ihrer Verblendung richtig beurteilen, ehe er einen Konditorladen von Myriaden hungriger Bienen angefallen gesehen hat. Ich habe Tausende aus dem Sirup, in welchem sie umgekommen waren, herausgezogen

gesehen; Tausende von andern anfliegend, selbst auf die kochenden Süßigkeiten, den Fußboden bedeckt und die Fenster verdunkelt von Bienen, einige kriechend, andere fliegend, und noch andere so vollständig beschmiert, daß sie weder kriechen noch fliegen konnten, — und nicht eine unter zehn fähig, ihre übelgewonnene Beute nach Hause zu tragen, und doch die Luft erfüllt mit neuen Scharen gedankenloser Ankömmlinge."

Mit derselben Stabilität, wie die Planeten ihre Bahnen verfolgen, bauen die Bienen ihre Waben. In Tausenden von Jahren haben sie nichts gelernt und nichts vergessen. Ihre Zellen sind heute nicht vollkommener als vor Jahrtausenden, und auch die Bereitung des Honigs geschieht heute nicht anders, als zu der Zeit, wo Simson die Arbeit der Bienen zum Gegenstand eines Rätsels machte.

Daß die Biene rein instinktiv handelt, beweisen die Fälle, in denen sie zu ihrem Verderben für das Wohl des Ganzen handeln muß. So sticht sie nur zum Wohle des Bienenstaates, denn bekanntlich bleibt ihr Stachel in der Wunde stecken, und sie geht zu grunde als ein Opfer des Gesamtwohles.

Schließlich könnte man wohl die Frage stellen, ob die Bienen mehr Honig sammeln würden, als sie dessen für sich selbst und die Brut bedürfen, wenn sie mit Verstand begabt wären. Hierauf antwortet der französische Naturforscher Büffon: „Wir ziehen Nutzen nicht aus dem Produkte ihrer Intelligenz, sondern ihrer Dummheit (stupidité). Denn der Verstand würde sie notwendiger Weise antreiben, nur so viel zu sammeln, als sie bedürfen, und sich jede andere Mühe zu ersparen, besonders nachdem sie die traurige Erfahrung gemacht haben, daß diese Arbeit reinweg verloren ist, daß man ihnen alles Überflüssige wegnimmt, daß endlich dieser Überfluß die Ursache des Krieges ist, den man gegen sie führt, und die Quelle der Beunruhigung und Zerstörung ihrer Gesellschaft."

§ 46. Der Ausdruck der Gefühle bei den Bienen.

„Wohl dürften die Bienenzüchter zu weit gehen, sagt Dr. C. Claus, wenn sie in sinniger und gemütvoller Deutung ihrem vertrauten und in täglichem Umgang liebgewordenen Hausfreunde alle Gemütsbewegungen der menschlichen Seele zuschreiben und in der Lebensweise der Biene Beweise von Liebe und Eifersucht, Zorn und Schrecken, Abscheu und Trauer zu finden glauben."

Der Göttinger Professor greift hierdurch viele Bienenfreunde von der schwachen Seite an, doch mag er nicht gerade Unrecht haben. Es ist jedoch eine Thatsache, daß man bei den Bienen gewisse Äußerungen bemerkt, die, wenn vielleicht auch grundverschieden, dennoch denen ähneln, welche man beim Menschen Affekte zu nennen pflegt. Ich konnte nicht umhin, eine gewisse Anzahl diesbezüglicher Beobachtungen zusammenzustellen, um dadurch zum weiteren Studium dieser Frage anzuregen.

Ich will jedoch zuvor noch eine maßgebende Stimme anführen, nämlich den bereits mehrfach erwähnten John Lubbock, der in seinem Werke „Bienen, Ameisen und Wespen“ folgende Bemerkungen macht:

„Wollte jemand den Bienen eine Spur von moralischen Gefühlen zuschreiben, so widerspräche dieser Meinung die Erfahrung aller Bienenzüchter, welche wohl wissen, daß sie sich nicht scheuen, ihre schwächeren Genossinnen zu berauben. „„Wenn ein Stock, sagt Langstroth, einmal Geschmack am Stehlen gewonnen hat, so wird er nicht aufhören, bis er die Stärke aller Stöcke erprobt hat.““ Und weiter sagt er: „„Manche Bienenzüchter zweifeln, ob eine Biene, welche einmal stehlen gelernt hat, fähig ist, zu ehrlichen Gewohnheiten zurückzukehren.““

„Was mich anbelangt, so habe ich nie das geringste Zeichen eines Affektes bei den Bienen entdecken können; im Gegenteil sie schienen mir durchaus hartherzig und äußerst gleichgültig gegen einander zu sein. Ich war oft gezwungen, eine Biene zu töten; ich habe nie gesehen, daß eine andere sich irgendwie darum gekümmert hätte. So zerdrückte ich eines Tages eine Biene so dicht neben einer andern, die am Fressen war, daß ihre Flügel sich berührten; dennoch nahm die Überlebende nicht im geringsten Notiz von dem Tode ihrer Schwester, sondern fuhr mit allem Anscheine von Ruhe und Vergnügen fort zu fressen, wie wenn nichts vorgefallen wäre. Als das zerdrückende Instrument entfernt wurde, blieb sie neben dem Leichname, ohne das mindeste Zeichen von Besorgnis, Traurigkeit oder irgend eines Eindruckes von sich zu geben. Offenbar verursachte der Tod ihrer Schwester ihr nicht die geringste Aufregung, und sie fürchtete nicht, daß ihr dasselbe Schicksal widerfahren möchte. In einem zweiten Falle geschah es gerade wie vorher. Seitdem habe ich mehrere Male, wenn eine Biene mit Honigsammeln beschäftigt war, eine andere daneben ergriffen. Die Gefangene machte alle Anstrengungen, um zu entwischen, und summte so laut sie konnte; dennoch kümmerte die andere Biene sich

gar nicht darum. Daher zweifle ich, ob die Bienen auch nur die geringste Zuneigung zu einander haben.

„Ihre Hingabe an ihre Königin wird gewöhnlich als ein höchst charakteristischer Zug angesehen; jedoch ist dieselbe sehr beschränkter Art. Als ich z. B. am 26. Oktober eine meiner schwarzen Königinnen durch eine italienische ersetzen wollte, nahm ich die alte weg und that sie mit einigen Arbeitsbienen in eine Schachtel, welche eine Honigwabe enthielt. Die folgenden Tage war ich genötigt zu verreisen, und als ich am 30. wiederkam, fand ich, daß alle Bienen die arme Königin verlassen hatten, die nun schwach, hilflos und elend zu sein schien. Am 31., als die Bienen auf eines meiner Fenster Honig holen kamen, stellte ich die arme Königin dicht neben sie. Beim Anfliegen berührten einige von ihnen dieselbe, dennoch gab keine einzige von ihnen auch nur im geringsten Acht auf sie. Als ich dieselbe Königin später in einen Bienenstock setzte, wurde sie sofort von einer Menge Bienen umgeben.

„Was die Anhänglichkeit der Bienen zu einander anbelangt, so ist es gewiß, daß wenn sie Honig mitbringen, von ihren Genossinnen beleckt und gereinigt werden; aber ich habe mich überzeugt, daß es eher aus Liebe zum Honig als ihrer selbst wegen ist. Ich machte z. B. einen Versuch mit zwei Bienen, von denen ich eine ins Wasser, die andere in den Honig tauchte. Letztere wurde sofort beleckt und gereinigt, während man auf erstere gar nicht achtete. Zu wiederholten Malen habe ich tote Bienen auf Honig gelegt, der von andern lebenden Bienen gesammelt worden war; nie haben diese letzteren sich um die Leichname gekümmert.

„Die toten Bienen werden gewöhnlich aus dem Stocke herausgetragen; wenn man aber eine auf ihr Flugbrett legt, so geben sie gar nicht darauf acht, obschon sie in den meisten Fällen dieselben zufälliger Weise mit fortschleppen."

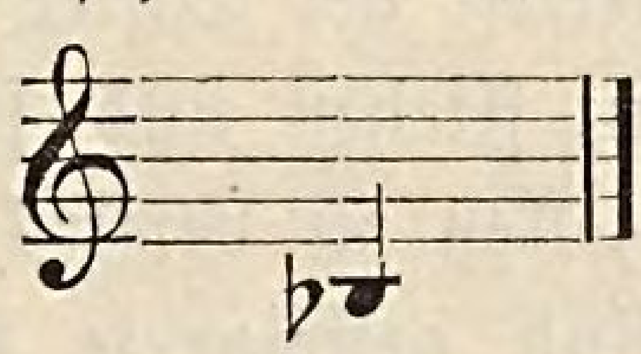
A. Freude und Trauer.

Freude äußert sich bei der Biene nach Befriedigung von Begehrung und giebt sich durch Flügelschlag und ein eigentümliches Summen zu erkennen. Das sog. Sterzen der Bienen ist ein Ausdruck der Freude. Ein Schwarm, der eine Wohnung gefunden, zieht sterzend in dieselbe ein. Giebt man einem weisellosen Volke eine Königin, so stürzen die Bienen sterzend auf dieselbe zu. Hält man das Flugloch eines Stockes eine Zeitlang verschlossen und öffnet es dann, so stürzen

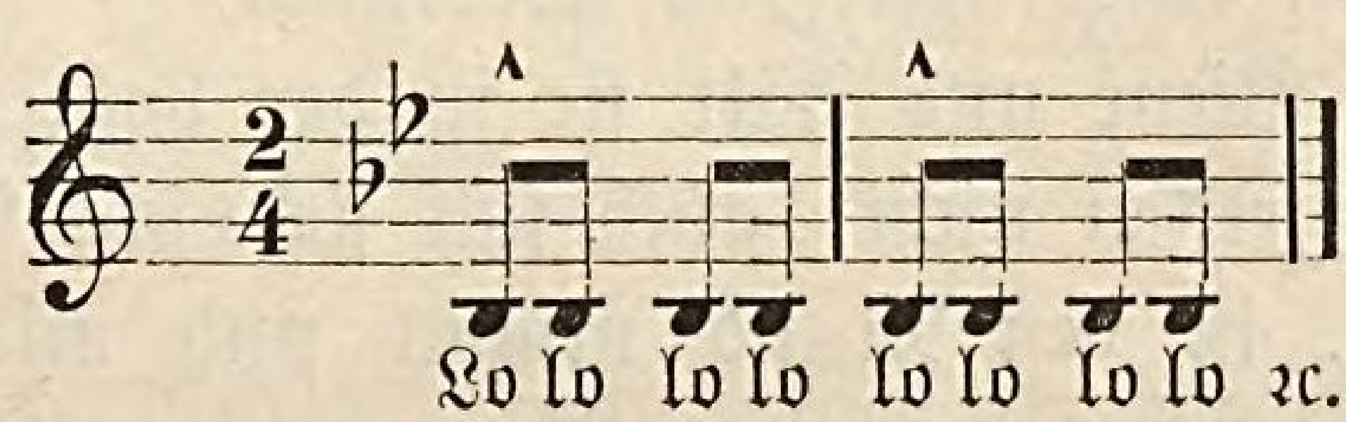
die Bienen sterzend hervor. Wenn man einen Stock vom Stande nimmt und ihn nach einiger Zeit wieder hinsetzt, so fliegen die vom Felde kommenden Bienen, welche lange den Stock vergeblich gesucht haben, an den Stock und äußern ihre Freude durch Sterzen. Die Lebhaftigkeit des Sterzens hängt vom Grade der Freude ab; haben sie den Stock längere Zeit verloren, so ist die Freude des Wiederfindens größer, das Sterzen lebhafter.

Hat man einem Schwarm die Königin genommen, so laufen die Bienen in der größten Unruhe umher: giebt man ihnen die Königin wieder, so geht ein mächtiges Sterzgebrause los. — Haben die Bienen gute Tracht, so sterzen sie stark; im Verhältnis der Trachtabnahme läßt das Sterzen nach. Wenn nach einem reichen Trachttage unter dem mächtigen Sturmgebrause alle Bienen der Nachbarstöcke friedlich nebeneinander herlaufen, so kann man sagen: „Freude, schöner Götterfunken, alle Menschen werden Brüder, alle Bienen werden Schwestern, wo dein sanfter Flügel weilt.“

Der Ton, welcher beim Ausdruck der Freude hervorgebracht wird, ist nach der musikalischen Skala

 (B)

Das fröhliche fortdauernde Getön, welches besonders beim Vorspiel seine größtmögliche Stärke erhält, bildet einen 2/4-Takt in folgender Form:



Was die Stellung der Bienen bei Erzeugung der Freudentöne anbelangt, so ist ihr Körper gestreckt, und eine Linie, welche nach der Länge des Rückens gezogen gedacht würde, würde mit einer horizontalen einen aufsteigenden Neigungswinkel von ungefähr 30° bilden. Ich habe bereits oben gesagt, daß das Fächeln der Bienen oft zum Zweck hat, die im Stocke befindliche Luft hinauszuschaffen. Dieses Fächeln ist jedoch verschieden von dem andern. Als Äußerung des Affektes ist es ein kurzdauerndes, stoßweises Fächeln, wobei die Bienen mit rückwärts oder aufwärts gerichteten Flügeln, mit in die Höhe gehobenem Kopfe und hoch gestrecktem Leibe kurz schwirren, ohne ein erhebliches Geräusch zu verursachen. Beim Fächeln zur Ventilation schwirrt ein

großer Teil des Volkes mit einem tiefen, weithin hörbaren Brausen; sowohl im Stocke als vor dem Flugloche sind die Bienen mit abwärts gesenktem Kopfe und meist auch abwärts gesenktem Leibe oft in geraden Reihen aufgepflanzt, die Flügel stehen ganz seitwärts unter einem rechten Winkel vom Leibe ab, keine Biene verändert ihren Platz. Diese letztere Art des Fächelns ist offenbar kein Ausdruck des Affekts.

Trauer giebt sich zu erkennen durch ängstliches Umherlaufen und Umherfliegen und durch ein eigentümliches heulendes Summen. Sie wird durch Entfernen der Mutter, durch Verstellen der Wohnung u. s. w. verursacht. Nimmt man einem Stocke seine Königin, so findet man bald Bienen, die im Flugloche sterzen, aber jetzt mit abgebrochenem schwirrenden Schlage. Schließt man Bienen in eine Schachtel ein, so fangen sie nach einiger Zeit in periodischen Zwischenräumen an zu sterzen mit dem eigentümlich heulenden Tone, an dem ein Bienenkenner die Weisellosigkeit eines Stockes erkennt.

B. Furcht, Angst und Schrecken.

Die Furcht entsteht bei der Biene durch das Wahrnehmen von etwas Ungewöhnlichem vermittelst der Taster und des Geruchs. Rauch z. B. veranlaßt die Bienen zu fliehen und sich hinter den Waben zu verkriechen oder sich in den Zellen zu verstecken.

Angst und Schrecken sind gesteigerte Grade von Furcht. Die Angst tritt ein, wenn das Gefürchtete allmählich bekannt wird, z. B. unmittelbar vor dem Ausbruche der Unruhe beim Verlust der Königin. Wird die Biene von einem Ereignis überrascht, so erschrickt sie. Fängt man eine erzürnte Biene und hält sie in der hohlen Hand gefangen, so sticht sie vor Schrecken nicht; auch soll sie nicht stechen, wenn man sie schnell ergreift, in den Mund nimmt und mit der Luft schnell wieder herausstößt.

C. Mut, Zorn und Wut.

Die einzelne Biene fliegt aus dem instinktmäßigen Gefühle, daß etwas geschehen muß, den Feind abzuhalten, in schnellem Tempo heran und untersucht, zuweilen fast still in der Luft schwebend, den Grund der Störung. Dann stürzt sie auf den erkannten Räuber, sei es Biene, Wespe oder Hornisse, los und sticht. Dieses nennen wir zwar den Mut der Biene, müssen aber hinzufügen, daß er vom Mute des Kriegers, des Verteidigers doch verschieden ist. Der kämpfende Mensch handelt mit Überlegung und mit dem Bewußtsein des Zweckes, die kämpfende Biene nur aus dem dunkeln Triebe des Instinkts heraus,

zwar zweckdienlich, aber ohne Kenntnis des Zweckes. Die Verteidigungsthat der Biene tritt ihr nicht in der Erkenntnis gegenüber, wird von ihr nicht innerlich angeschaut. — Ist der Zweck der Verteidigung erreicht, die Menschengestalt von dem Stocke weggejagt, der Räuber vertrieben oder getötet, so kehrt die Biene zum Volke zurück, doch nicht ohne in ihrem Gedächtnisse den stattgefundenen Kampf eine Zeitlang zu bewahren. Bei der geringsten ähnlichen Veranlassung stürzt dieselbe Verteidigerin wieder mutig hervor, um am Ende sich selbst gar zu opfern. Es ist gewiß zulässig anzunehmen, daß die einzelnen Bienen einen Mut verschiedenen Grades haben. Beunruhigt man ein Volk und zeichnet die hervorkommenden Bienen, so wird sich ergeben, daß es fast immer dieselben sind.

Den Zorn erkennt man bei der Biene an der drohenden Stellung, die sie vor dem Flugloche einnimmt, und an einem eigentümlichen Fluge und Gesumme. Die Bienen werden leicht zornig, wenn jemand in ihren Anflug tritt, sich schnell bewegt, sie anhaucht, durch Klopfen ihre Wohnung erschüttert, sie berührt oder wohl gar nach ihnen schlägt. Sie behalten dann die Aufregung, die von den einzelnen bald auf das ganze Volk übergehen kann und sich noch steigert durch den Giftgeruch nach dem Stechen, oft Stunden und wohl Tage hindurch. Auf diese Weise wird es schwer, mit ihnen zu verkehren, und für Tiere und unbeholfene Menschen kann eine Gefahr entstehen. Darum ist es nicht ohne allen Grund, wenn die Gesetzgeber die Bienenstände aus der nächsten Umgebung der Wege entfernt halten wollen. Besänftigen kann man den Zorn durch Rauch, Wasser und durch Honigfutter, wenn man nicht die Zeit abwarten will, in welcher er von selbst aufhört.

Es kann vorkommen, daß man die Bienen absichtlich zornig macht gegen Räuber. Dieses Mittel ist sogar schon benutzt worden gegen feindliche Soldaten, die nach Honig suchten. Wir haben schon bemerkt, daß die Biene, wenn sie nicht gedrückt wird, nur in der Nähe ihrer Wohnung sticht. Wenn sie sticht und dabei sehr aufgeregt ist, vibriert sie mit den Flügeln, so daß ein eigener heller Ton entsteht. Da das Vibrieren der Flügel keinen Zweck hat, so ist es offenbar ein mimischer Ausdruck, ein Ausdruck des Zornes. Der Zorn der Königin tritt nur im Kampfe mit einer Nebenbuhlerin hervor. Drohnen scheint der Zorn ganz zu fehlen. Es ist das insofern merkwürdig, da bei andern Tierarten, z. B. beim Schweine, Rind u. s. w. gerade die männlichen Tiere am leichtesten reizbar sind.

Sobald der Unwille der Biene hochgradiger wird, geht der Zorn in Wut über. Nun wird das Feindliche gar nicht mehr untersucht, sondern rasend gestochen. Anfliegen und Stechen sind eins; von einem Umschwirren und Betrachten keine Spur mehr! Die wütende Biene rennt nicht bloß gegen den Feind, der sie reizte, sondern gegen alles was kreucht, keucht oder fleucht. Je bebänderter und beschleifter eine Gestalt ist, oder je haariger, wolliger, übelriechender — um so größer ist das Vergnügen. Widerstand ist dann in der Regel unmöglich. Dieser Zustand tritt leicht während der Sommerhitze, bei üppiger Weide und immer am leichtesten bei starken Völkern ein; denn schwache Völker zeigen im allgemeinen Mutlosigkeit und Verzagtheit, und zwar besonders dann, wenn sie von Raubbienen angefallen und überwältigt werden.

Ganz allgemein rühmt man an der italienischen Biene den niederen Grad von Zorn; man hält sie für die gutartigste Race Sehr leicht reizbar ist dagegen die ägyptische Biene; man muß von ihr sagen, daß ihr Zorn den Grad der Wut erreicht. Nimmer wird ein deutsches oder italienisches Volk so wütend, wie ein ägyptisches. Die schwarze Biene von Madagaskar soll hinsichtlich des Grades, den ihr Zorn erreicht, der ägyptischen nicht nachstehen. Nicht minder reizbar soll die spezifisch afrikanische Biene sein.

D. Liebe und Haß.

Alle älteren und neueren Bienenzuchtschriftsteller haben die Liebe der Bienen zu ihrer Königin bewundert und in einem früheren Kapitel finden sich verschiedene Aussprüche von Vergil, Plinius, Ruccelai u. a. zusammengestellt. Wenn die Bienen zu ihrer Königin und zu der Brut eine gewiße Art Liebe zeigen — was fast unläugbar zu sein scheint, — so dürfte diese Liebe doch schließlich nichts anders als eine instinktive Äußerung ihres Gesellschaftstriebes sein.

Die Bienen belecken ihre Königin und da dieses keinen besondern Zweck hat, so ist es höchstwahrscheinlich der Ausdruck eines Gefühls. Welches Gefühls? Das Belecken ist bei den Tieren ein Ausdruck der Liebe; die Säugetiere belecken ihre Jungen. Der Hund, welcher seinen Herrn nach längerer Zeit wiedersieht, springt an ihm hinauf und beleckt ihm das Gesicht. Dieses Lecken ist zweifellos ein Ausdruck der Liebe, ein Analogon unseres Kusses. Warum sollte das Lecken der Bienen etwas anderes sein? Wie der Hund seinen Herrn beleckt, so treibt die Liebe die Bienen dazu, ihre Königin zu belecken.

Weniger auffallend ist die Liebe der Arbeitsbienen und der Drohnen untereinander, falls eine solche überhaupt besteht. Gegen die Drohnen verfahren die Bienen zur Zeit der Drohnenschlacht sogar feindlich. Ebenso stoßen sie jede untaugliche Biene, junge wie alte, unbarmherzig zum Stocke heraus, töten oder verjagen sogar unter Umständen die eigene Mutter, und zeigen, wenn es aus Irrtum geschehen ist, ihre Trauer darüber durch Unruhe und Heulen.

Anhänglichkeit an die Königin scheint die ägyptische Race in geringerem Grade zu besitzen, als die nordische und die italienische; sie verschmerzt, wenn man diesen Ausdruck hier gebrauchen kann, den Verlust der Mutter sehr schnell. Der Grund hiervon mag vielleicht in den sog. Drohnenmütterchen liegen, welche im ägyptischen Bienenvolke vorkommen.

Es geschieht oft, daß die Königinnen durch ihre eigenen Bienen feindlich angefallen, verstümmelt und getötet werden. So geschieht es z. B., daß junge Königinnen, wenn sie von einem Befruchtungsausfluge heimkehren, entweder gleich beim Anfluge schon außen vor dem Flugloche oder innen im Stocke von den Bienen angefallen und eingeschlossen werden. Falls der Imker nicht zu Hilfe kommt, wird die Königin dann getötet, denn die Wut der Bienen kennt in einem solchen Falle keine Grenzen: sie zischen in einem weg, dringen mit aller Macht mit den Köpfen auf die Königin ein, toben im Stocke u. s. w. und die Königin ist des Todes.

Dieses feindliche Anfallen hat bis jetzt noch keinen genügenden Erklärungsgrund gefunden, und ist in den meisten Fällen rätselhaft. „Das Einschließen der eigenen Königin durch die Bienen, sagt A. Alberti, wird allgemein für eine Verirrung des Instinktes gehalten. Ob aber bei solchen Königinnen nicht doch irgend etwas nicht in Ordnung ist, wie ich nach einigen Beobachtungen vermute, könnte vielleicht durch mikroskopische Untersuchung solcher Königinnen festgestellt werden."

E. Eifersucht und Neid.

Die alten und die jungen Königinnen haben eine große Eifersucht gegen einander und Furcht vor einander, und diese Affekte geben den letzten Antrieb zum Schwärmen. Wenn die Schwarmzeit naht und die angelegten Königinzellen verdeckelt sind, wird die alte Mutter vom Hasse und von der Eifersucht zu den Versuchen getrieben, die in den Mutterzellen befindlichen Maden, Nymphen und jungen Königinnen

zu töten. Wird sie daran, wie gewöhnlich von den Arbeitsbienen gehindert, so verwandelt sich der Haß und die Eifersucht in Furcht, infolge deren die alte Mutter mit einem Schwarm den Stock verläßt. Nach einiger Zeit ist die älteste der angesetzten jungen Mütter reif zum Ausschlüpfen, sie wagt es aber nicht, die Zelle zu verlassen und giebt einen Ton von sich, der dumpf wie qua qua oder wie glu glu klingt. Dann heißt sie Quakmutter. Erfolgt auf mehrmaliges Quaken keine Antwort, so beißt sie schnell den Zellendeckel ab, schlüpft aus und mischt sich unter die Bienen. Wollen die Bienen nicht weiter schwärmen, so beißen sie die übrigen Mutterzellen auf und reißen die Nymphen oder Maden heraus, oder überlassen dieses Geschäft der Mutter, welche im tötlichen Hasse jede Mutterzelle aufbeißt und der Insassin den Todesstich beibringt. Wollen sie aber noch schwärmen, so schützen sie die übrigen Weiselzellen vor den Angriffen der Mutter. Bald ist eine zweite Königin reif und quakt. Ist nun die zuerst ausgeschlüpfte nicht etwa schon aus Furcht mit einem Schwarme abgezogen, so giebt sie augenblicklich auf das Quaken eine Antwort, doch klingt ihr Ruf viel heller, wie tüt, tüt, weil sie nicht mehr in der Zelle eingeschlossen ist, sondern frei im Stocke umhergeht. Sie heißt deshalb Tütmutter. Die Quakmutter wagt sich nicht aus der Zelle heraus, so lange sie auf ihre Quakfrage die Tütantwort bekommt. Schwärmt aber die Tütmutter ab, hört also die Quakmutter kein Tüten mehr, so verläßt sie rasch die Zelle und wird nun selbst Tütmutter, wenn noch jüngere Mütter anfangen zu quaken. Die Quaktöne und Tüttöne klingen nur darum so verschieden, weil erstere in der verschlossenen Zelle, letztere im freien Stocke hervorgebracht werden. Auch alte Mütter tüten zuweilen, wenn eine Quakmutter im Stock ist und das Wetter das Schwärmen nicht gestattet, oder aus Angst und Verlegenheit. — Das Tüten und Quaken hört man, wenn man das Ohr an den Stock legt, besonders des abends sehr deutlich. Die jungen Königinnen führen so ein förmliches Konzert auf, dem der Bienenvater gerne lauscht.

Das Jahrbuch der Bienenzucht (1874. S. 66) sagt: „Neid ist bei den Bienen ebenfalls vorhanden; sie mißgönnen einander das Futter. Recht deutlich sieht man das, wenn man mehrere Völker im Freien gemeinschaftlich füttert; aus Futterneid fallen sich die Bienen verschiedener Stöcke nicht selten auf dem Honige an und stechen einander tot.“

§ 47. Die Sprache der Bienen.

Die Bienen haben eine Sprache, d. h. sie können gewisse Töne oder hörbare Zeichen hervorbringen, durch welche sie sich einander verständlich machen. Das scharf ausgeprägte Gehör der Bienen, sowie die Thatsache, daß sowohl Königin als Arbeiterinnen und Drohnen im stande sind, verschiedene Töne hervorzurufen, haben Veranlassung gegeben von einer Bienensprache zu reden.

Alle Töne, welche die Bienen hervorbringen, haben ihren Ursprung in den Luftlöchern des Brustkastens, wahrscheinlich nur in dem hintern Paare desselben. Flügelschwingungen allein, obwohl alle lauteren Töne in Verbindung mit ihnen erzeugt werden, sind nicht im stande, alle jene bekannten Töne, von denen wir bald reden werden, hervorzubringen. Die Flügel dienen vielmehr den in den Luftlöchern erzeugten Tönen nur zum Resonanzboden. Hält man eine Drohne an den Füßen fest, so läßt sie unter heftigen Flügelschwingungen einen lauten summenden Ton hören. Schneidet man die Flügel halb ab, so tönt der Laut fort, aber um eine Oktave höher; schneidet man die Flügel bis zur Wurzel ab, so bleibt gleichwohl der Ton, nur ist er schwächer und um mehrere Oktaven höher, als bei unversehrten Flügeln. Gelingt es dagegen die Luftlöcher des Brustkastens durch Gummi zu verkleben, so verschwindet auch bei heftigen Flügelschwingungen der Ton vollständig. Festes Verkleben der Luftlöcher des Hinterleibes, selbst so, daß alle Bewegung der Hinterleibsringe aufgehoben ist, hindert die Biene jedoch nicht, Töne hervorzubringen.

Es bleibt demnach nichts übrig, als die Luftlöcher des Brustkastens als Erzeuger der Töne anzusehen. Wie aber werden sie durch dieselben hervorgebracht? Das bloße Hervorstoßen der Luft, wie es bei der gewöhnlichen Respiration erfolgt, kann sie nicht erzeugen: die Töne würden in diesem Falle nicht so verschiedenartig erklingen, als es in der That geschieht. Man hat auch wirklich in den hintern Löchern des Brustkastens eine Anzahl schwingender Körper gefunden, durch welche der Ton infolge des Luftausstoßens erzeugt wird. Bringt man nämlich mit Sorgfalt ausgeschnittene Bruststigmen unter das Mikroskop, so zeigen sich an der inneren Seite, welche gegen den Anfang der Tracheen gekehrt ist, feine hornartige Blättchen, die mit ihren freien Seiten sich nach innen zukehren. Wird nun die Luft durch die Luftlöcher ausgestoßen, so tönen diese Blättchen, indem sie schwingen, gerade wie die kleinen Metallblättchen, die man in den

sog. Mund=Harmoniken findet. Das Vorhandensein dieser Blättchen befähigt ohne Zweifel die Biene, verschiedenartig klingende Töne zu erzeugen. Die Käfer, deren Luftlöcher diese schwingenden Körper nicht haben, lassen im Verhältnis zu ihrer Größe viel schwächere Laute hören als die Bienen, und ist ihr Gesang auch immer nur eintönig.

Die mitunter aufgetauchte Meinung, daß die Bienen vor Beginn des Fluges ihre Tracheen mit Luft füllen, dann während des Fluges diese ausstoßen, wodurch das bekannte Summen bewerkstelligt werde, nach Erschöpfung ihres Vorrates aber weder summen, noch überhaupt fliegen können, ist eine unhaltbare Annahme, die der Wirklichkeit widerspricht, da ja bekanntlich die Bienen summen und selbst dann fliegen, wenn sie plötzlich erschrecken und keine Zeit zur erneuten Luft=aufnahme haben.
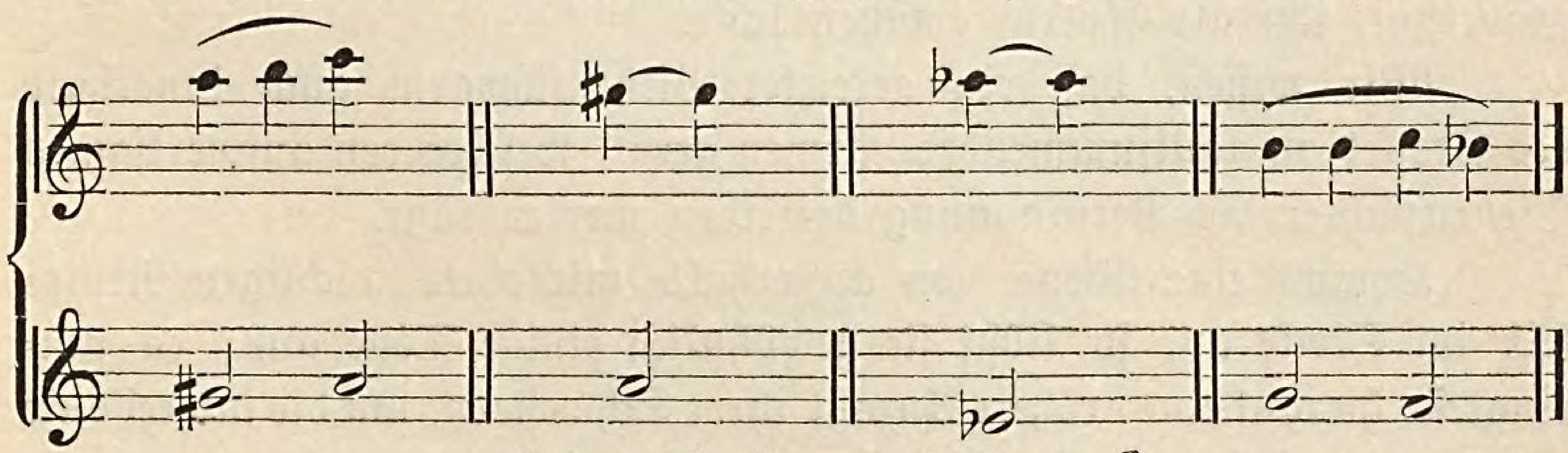
Hierdurch wird es aber am wahrscheinlichsten, daß durch den Atmungsprozeß oder das fortwährende Einziehen und Ausstoßen der Luft der Tonapparat der Biene in Schwingung gesetzt und der hör=bare Ton hervorgerufen wird, obwohl im Innern der Brust unserer Bienen sich ein Apparat vorfindet, welchen man gleichsam als Lunge betrachten könnte, und von dem einige auch glauben, daß er es sei, welcher den Bienen bei der Äußerung der Stimme sozusagen als Blasebalg diene. Allein die Biene zeigt durch ihren ganzen Bau, daß sich all ihr Leben und Treiben auf das Vorhandensein der Tracheen gründet, welche alle von innen nach außen in den feinsten Öffnungen münden und die bei den Tieren höherer Ordnung übliche Lunge mehr als genügend ersetzen.

Die Biene vermag zweierlei Lautäußerungen hervorzubringen. Wenn die Arbeiterin auf ihrer Honigsammelreise von Blume zu Blume fliegt, so hört man einen summenden, ganz konstanten Ton, dessen Höhe leicht zu bestimmen ist; nennen wir ihn a′, obwohl er bei einigen Individuen etwas tiefer (gis′), bei andern wohl auch etwas höher gefunden werden kann. Dieser Ton wird durch die ungeheuer raschen Flügelbewegungen erzeugt, welche ihrerseits auf die außer=ordentlich stark entwickelte Muskulatur des Brustteiles zurückzuführen sind. Die Flügel bringen hier also den Ton in ähnlicher Weise her=vor, als wenn irgend eine Metallzunge in schwingende, vibrierende Bewegung versetzt wird (Zungenpfeifen der Orgel). Mit Hilfe der Schwingungszahlen, welche die Physik für die Töne der Musik ermittelt hat, finden wir nun, daß die Biene, um den Ton a′ hervorzubringen, in einer Sekunde nicht weniger als 440 Flügelschläge ausführen muß.

Ist die Biene ermüdet, so kann man wohl auch den tieferen Flügelton e′ hören, zu dem immerhin auch nicht weniger als 330 Flügelschwingungen pro Sekunde gehören.

Weit verschieden hievon ist der andere Laut, den man vernimmt, wenn die Biene angefaßt und an ihren Flügelbewegungen, vielleicht durch Abschneiden der Flugorgane, verhindert wird. Alsdann läßt sie einen Ton hören, der in der Tonskala weit höher zu suchen ist und etwa dem Tone a′′ entspricht, mitunter aber bis zu c′′′ emporsteigen kann.

Die durch die schnelle Bewegung der Flügel entstehenden Töne stehen bezüglich ihrer Tonhöhe um eine ganze Oktave tiefer als die eigentliche Stimme, welche durch Vibration der im Stigma sich befindenden Stimmbänder erzeugt wird. Um die Höhe der Stimme im Vergleich zum Flügeltone kennen zu lernen, lasse ich hier die Stimme und den Flugton dreier bekannter Insekten folgen.



Kleines Männchen — Größeres ♂

Honigbiene. — der Erdhummel. — Stubenfliege.

(Die oberen Noten gehören der Stimme, die unteren dem Flügeltone an.)

Die Stimme der Bienenkönigin ist selten zu hören. Wenn die Königin fliegt, und das geschieht in ihrem Leben nur einige Mal, läßt sie einen singenden Laut ertönen, der heller und stärker klingt, als der der summenden Arbeitsbiene. Diese verschiedene Tonmodulation ist wohl eine Folge der vollkommeneren Entwickelung der Königin. Die Stimme der königlichen Majestät ist in jeder Beziehung stärker, kräftiger und klangreicher als die der Arbeitsbiene. Durch die Befruchtung wird die Stimme der Königin gedämpft; sie klingt dann sehr näselnd und kurz.

Sehr deutlich vernimmt man zur Schwarmzeit die Stimmen junger Königinnen, wovon in manchem Stocke 8 bis 10 und noch mehr erzogen werden. Die verschiedenen Rufe tüh, tüh und qua, qua habe ich schon früher besprochen. Man hat sogar auf künstlichem

Wege königliche Wettgesänge zu stande gebracht, indem man zwei junge Königinnen in verschiedene Weiselkäfige brachte und sie dann beide einem weisellosen Volke zusetzte. Sofort begann zwischen den beiden unbefruchteten Schwestern ein Wettgesang, der von den Bienen gehört wurde und zur Folge hatte, daß die zuvor friedlich lebenden Bienen sich in zwei Parteien spalteten und mit feindlichen Kriegstönen einander antworteten.

In ältern Bienenschriften liest man, daß eine alte oder eierlegende Königin nach Sonnenuntergang, wenn der Stock sehr volkreich, dazu der Tag ein sehr guter Honigtag gewesen ist, einen eigenen dumpfen und schnarrenden Ton von sich gebe. Öttl sagt, er habe diesen Ton oft gehört; er sei auffallend und klinge besonders in resonierenden Bretterstöcken fast wie das Quarr eines Frosches unter Wasser. Nur glaubte Öttl immer dabei, er könne auch von einer Drohne kommen, die zufällig in irgend einem Winkel von den Arbeitsbienen gequetscht, ihn als Notruf ertönen lasse.

Wir wissen, daß ein gereizter Bienenschwarm auch innerhalb des Stockes in lautsummendes Lärmen gerät, welches den aufmerksamen Bienenzüchter die Verstimmung desselben merken läßt.

Kommt eine Biene von außerhalb mit einer wichtigen Neuigkeit im Stocke an, so stößt sie gewöhnlich einige Töne aus; es umringt sie hierauf eine größere Anzahl ihrer Schwestern, um die interessante Kunde zu erfahren. Ist dieselbe angenehmer Natur, und betrifft sie z. B. die Entdeckung eines Honigvorrates oder eines Blütenfeldes, so bleibt alles in der gewohnten Ordnung; anders steht es, wenn die Schwester etwa von drohender Gefahr zu berichten hat.

An den sogen. Locktönen kann man ebenfalls wahrnehmen, daß die Bienen sich gegenseitig durch eine nur ihnen verständliche Tonsprache verständigen.

Wahre Bienenväter haben ihren Lieblingen nach und nach ihre Töne abgelauscht, so daß sie soweit gekommen sind, daß sie einen Teil der Bienensprache verstehen. Kennt der Züchter die Sprache seiner Bienen, so kann er daraus für die Behandlung derselben manchen Vorteil ziehen, und will ich hier auf einige Töne aufmerksam machen.

Nähert sich ein gefahrdrohender Gegenstand dem Stocke, so stoßen einige am Flugloche sitzenden Bienen ein kurzes, abgebrochens „Zii, zii!“ aus, während sie zugleich einen kleinen Sprung gegen das Flugloch machen. Dies, ist ein Warnungsruf. Hierauf untersuchen und beobachten sie diesen Gegenstand, indem sie in dessen Nähe im Fluge still

schweben, dabei einen hellen, gedehnten, singenden Ton von sich gebend. Das ist das Zeichen eines großen Verdachtes. Bewegt sich aber der Gegenstand hastig oder zeigt sich sonst an ihm eine feindliche Eigenschaft, so verwandelt sich das Gesinge sofort in durchdringenden Hilferuf und zischenden Zornlaut; sie prallen dann in heftigem Fluge blindlings da und dort an den Gegenstand an und suchen zu stechen.

Im ruhigen, zufriedenen Zustande ist ihr Laut ein sanftes Schwirren bei niedergesenktem Kopfe, und wenn sie die Flügel nicht bewegen, eine Art gemütliches Murmeln. Werden sie plötzlich festgehalten oder gedrückt, so ist Ton und Stimme ängstlich und kläglich. Klopft man an einen im normalen Zustande befindlichen Stock zu einer Zeit, wo die Bienen ruhig sitzen, so braust der ganze Bienenhaufen einmal schnell auf, verstummt aber auch wieder so schnell. Bei einem weisellosen Stock folgt dagegen ein klagender, heulender, langgedehnter Ton, der länger anhält und oft sehr laut wird.

Beim Füttern, während des Honigschmauses, hört man im Stocke ein sanftes, frohes Gemurmel. Ist es dabei Flugzeit, so fliegen zugleich viele Bienen auf einige Minuten aus und singen dazu hell und lustig.

Während des Schwärmens läßt sich der helle festliche Ton — die reine Freude — unmöglich verkennen und so kann der Züchter aus dem Tone — der Sprache — seiner Biene auf die Situation in ihrem Stocke vollgiltig schließen.

Der Konsistorialrat Stahala, ein bekannter Bienenzüchter, hat die Bienensprache ausführlich studiert und giebt darüber interessante Aufschlüsse. Ich teile sie nachstehend im Auszuge mit und überlasse es dem Leser, denselben Glauben zu schenken soweit es ihm gutdünkt.

Den Laut huumm hört man, wenn man im Winter an den Bienenstock klopft und wenn das Volk eine Königin und Honig genug hat.

Der Laut huummdsis—iis—is ist ein Zeichen, daß das Volk noch beweiselt ist, die Bienen im kalten Winter aber sehr zusammengedrängt sitzen.

Den Laut dsi—dsi lassen sie an kalten Tagen hören, wenn das Volk und der Honigvorrat schon sehr zusammengeschmolzen sind.

Den Laut dsiiiii sollen sie hören lassen, wenn es ihnen zu kalt ist.

Den Laut huuuuuu sollen nur weisellose Völker, sowohl im Winter als im Sommer von sich geben.

Den Laut wuh—wuh—wuh, einen tiefen Ton, läßt nur dann ein Volk hören, wenn es brütet, dagegen nie ein weiselloses oder ein solches mit unbefruchteter Königin.

Den Laut usiiir lassen sie nur hören, wenn sie Wasser holen, dagegen den Laut chsuu bei der Honigtracht.

Junge vorspielende Bienen geben den Laut schu—u—a von sich; wenn aber der Schwarm auszieht, hört man den Laut schiusi; der eigentliche Schwarmton ist aber ssssss.

Beim Füttern macht eine Biene die andere aufmerksam durch den Laut siiiii, dagegen ist der Laut zi, zi, zi ein Warnungsruf; wenn sie aber notwendige Hülfe bedürfen, so rufen sie i i i i i.

Bei voller Honigtracht hört man abends, dem Rauschen eines entfernten Stromes ähnlich, das hu hu hu hu hu.

Brr—brr—brr hört man zur Zeit der Drohnenschlacht von den Drohnen ausstoßen, wenn sie von den Arbeitsbienen verfolgt werden. Das tü—tü—tü ist das jedem Bienenzüchter wohlbekannte Tüten der eben ausgekrochenen jungen Königinnen.

Wenn eine junge Königin ausfliegt, so hört man den Laut dsi—dsi—dsi.

Der Laut qua—qua—qua ist die Antwort der reifen jungen Königinnen, welche sie der tütenden Königin geben, so lange sie noch in der Weiselzelle stecken.

Den Laut dsrr—dsrr hört man aus dem Innern des Bienenstockes, wenn man am Flugloch kratzt, im Monat November und Dezember, an mäßig kalten Tagen, und ist ein Zeichen, daß es dem Bien sehr wohl geht, er aber Ruhe haben will.

Ob die Deutungen aller angeführten Laute richtig sind, mag dahingestellt bleiben; es steht jedoch fest, daß diese Laute zu einer Verständigung der Bienen unter sich führen.

Außer der Tonsprache haben die Bienen auch noch eine Geberdensprache, welche durch die Fühler oder Antennen hervorgerufen resp. ausgeführt wird. Beobachtet man nämlich die Bienen auch in dieser Hinsicht genauer, so findet man, daß sie sich häufig gegenseitig mit den Fühlern berühren oder sich auch damit gegenseitig gegen den Kopf oder vor die Brust stoßen, die Fühler kreuzen oder senken oder in die Höhe strecken.

Am besten kann man die Mitteilungen durch Fühlerberührungen wahrnehmen, wenn man einen Stock entweiselt. Etwa eine halbe Stunde nach Entfernung der Königin bemerken die Bienen ihren Ver-

luft. Sie strecken die Köpfe zusammen, kreuzen die Fühler und berühren sich damit. So benachrichtigen sie sich gegenseitig; alles läuft auseinander, sucht und rennt im Stocke herum, um dann in jenes hörbare Wehklagen auszubrechen, das man fast mit dem Worte „heulen" bezeichnen könnte.

§ 48. Die Bienen als Wetterpropheten.

Wer das Leben und Treiben in der Natur mit Aufmerksamkeit beobachtet, dem wird es nicht entgehen, daß die zarte Organisation mancher Tiere mit den Witterungsverhältnissen in einer gewissen Verbindung steht. Der rechte Bienenvater darf auf den Namen eines sorgfältigen Beobachters gewiß mit Recht Anspruch erheben. Sein Geschäft und dessen Erfolg sind vom Wetter in hohem Maße abhängig; und wer verdenkt es ihm da, wenn er den Schleier des zukünftigen Wetters zu lüften versucht? Er hat's eben seinen Lieblingen abgelauscht: aus ihrem Benehmen zieht er Schlüsse auf die Witterungsverhältnisse, und in der Regel wird er nicht getäuscht.

Die Bienen als gute Wetterpropheten sind vorzüglich empfindlich für die Einwirkungen der atmosphärischen Luft, so daß sie das Wetter mit einer gewissen Genauigkeit vorher anzeigen können. Dabei hat man wahrgenommen, daß der wälsche Bienenzüchter, sowie der Italiener an seinen Bienen denselben Glauben an die Zuverlässigkeit der Bienen als Wetterpropheten gewonnen hat, wie der deutsche an seinen schwarzen Völkern. Dem jungen Französlein steht schon in der Lesefibel gedruckt:

Quand les abeilles volent en haut,
Nous aurons bientôt de l'eau.

(„Wenn die Bienen sich hoch in die Lüfte erheben, wird bald Regen kommen.")

Die Bienenzüchter haben nämlich die Beobachtung gemacht, daß wenn die Bienen ungemein stark Vorspiel halten, dabei in die Höhe fliegen und ein starkes Summen hören lassen, das Wetter gewöhnlich sehr schnell ändert, und es schon am folgenden Tage oder noch früher Regen wird.

Schnell eintretendes Gewitter, baldiger Regen oder Sturm ist namentlich dann zu gewärtigen, wenn die Bienen bei Sonnenschein ängstlich und in Schaaren dem Stocke zueilen und dicht gedrängt zum Flugloche hineinlaufen. Vergil sagt:

Aber sie ziehen niemals vom Stand, wenn Regen bevorsteht,
Weiter hinweg, noch trau'n sie dem Himmel bei nahendem Ostwind.
(Georg. IV, 191 sq.)

Auf Regen und Gewitter deutet auch der Umstand hin, wenn die Bienen während der Mittagszeit stark und unruhig fliegen und jeden, der ihnen in den Weg kommt, ohne weitere Veranlassung stechen; manchmal auch wenn sie zur Schwärmzeit bei schönstem Sonnenschein nicht mehr fortwollen, um Nahrung zu holen, sondern stark vorliegen. Während die Bienen bei schönem Wetter sich emsig ihren Beschäftigungen hingeben und sich fast gar nicht stören lassen, zeigen sie an dem Tage, wo ein Gewitter ausbrechen soll, eine solche Gereiztheit, daß man sich nicht gefahrlos ihnen nähern darf. Lassen sie sich aber nicht reizen, so braucht man den Ausbruch eines Gewitters nicht zu befürchten, sogar wenn das Barometer ein solches anzeigt, oder vielleicht schon ein Gewitter drohend am Himmel hängt.

Sind die Bienen schon vor Sonnenaufgang munter, so folgt starker Regen, meistens ein Platzregen, während wieder umgekehrt spätes und behagliches Wiederaufnehmen der Arbeit von seiten der Bienen auf anhaltend gute Witterung hinweist, was der Schweizer in seinen Wetterregeln mit folgenden Worten aufgezeichnet hat: „d'Imme stönd spot uff, 's Wetter blibt."

Das frühe Abtreiben der Drohnen kann als sicheres Zeichen entweder von anhaltender Nässe oder auch von großer Trockenheit angesehen werden. Oft reißen sie auch zur Unzeit die Drohnenbrut auf; geschieht dies sogar an der Arbeiterbrut, dann ist anhaltend schlimme, meist naßkalte Witterung zu befürchten.

Daß die Bienen die Witterung, welche die nächsten Tage mit sich bringen, im Voraus fühlen, glaubten schon Aristoteles und Vergil, und es wird auch heute ziemlich allgemein angenommen; daß sie aber schon im zeitigen Herbste ein Vorgefühl über die Beschaffenheit des bevorstehenden Winters haben, wird vielfach bezweifelt. Jeder Bienenzüchter hat schon oftmals die Gelegenheit gehabt zu bemerken, daß das starke Verkitten der Fluglöcher als das sicherste Vorzeichen eines strengen Winters betrachtet werden kann. Ebenso hat die Erfahrung gelehrt, daß wenn die Bienen frühzeitig Brut ansetzen, ohne daß sie durch Fütterung, öftere Störung durch die Wintersonne und milde Witterung dazu angeregt werden, man auf ein günstiges Bienenjahr zählen darf. Setzen sie hingegen nur wenig Brut an, so ist ein Hungerjahr zu befürchten. Die Bienenkönigin scheint also vor dem

eigentlichen Anbruch des Frühlings diesen schon zu kennen oder doch zu ahnen.

§ 49. Gedächtnis und Ortssinn der Bienen.

Schon Plutarch (50 v. Chr.) hat behauptet, die Biene habe ein Gedächtnis. Daß das wirklich der Fall ist, erkennt man am deutlichsten daraus, daß sie ihre Wohnung regelmäßig wiederfindet und mit der größten Sicherheit an den Ort zurückkehrt, wo sie Nahrung gefunden hat.

Man hat beobachtet, daß die Biene, welche zum erstenmal ausfliegt, Kreise um ihren Stock beschreibt, wahrscheinlich um sich Form- und Farben-Eindruck des Stockes und der Umgebung einzuprägen, durch welche sie bei der Rückkehr geleitet wird. Ferner ist durch übereinstimmende Aussagen zuverlässiger Beobachter festgestellt worden, daß sich der gewöhnliche Flugkreis unserer Bienen auf eine halbe Meile im Umkreis des Stockes ausdehnt, daß aber diese Entfernung durchaus nicht die Grenzen des Erreichbaren bezeichnet, sondern bei Nahrungsmangel und günstiger Witterung noch um mehr als das Doppelte übertroffen werden kann. Achtbare Seeleute wollen versichern, sie hätten an der Küste der Normandie die Bienen ankommen sehen, die seewärts von Jersey und Guernsey 15 englische Meilen (= 7 bis 8 Stunden) des Weges herkamen. Die Sehkraft des Auges, so stark sie auch sein mag, reicht wohl nicht hin, um den Tierchen die Richtung anzugeben, und doch fliegen die Bienen, wie man bemerkt haben will, immer den kürzesten Weg.

Der bekannte französische Bienenzüchter und Schriftsteller Georges de Layens erzählt in der Zeitschrift „Le Rucher“ (1876 IV, p. 30) folgende merkwürdige Fälle:

„Ein Bienenzüchter aus dem département des Pyrénées Orientales sah einst, daß seine Bienen wegen der äußersten Trockenheit des Frühlings gezwungen waren, sieben Kilometer weit das nötige Futter zu holen.“

„Im Monat Juli befand ich mich einst hoch oben in den Alpen des Dauphiné, in einer Höhe von ungefähr 2000 Meter. Ich war sehr erstaunt, einige Bienen zu finden, welche auf den Chicoraceen der Alpen Honig suchten. Der nächste Bienenstand befand sich aber in einer Entfernung von fünf Kilometer.“

Der englische Tier-Psycholog G. J. Romanes hat interessante Versuche über den Ortssinn der Bienen angestellt. Es handelte sich um

die Beantwortung der Frage, ob die Bienen bloß mit Hülfe ihrer Kenntnis von Landmarken den Heimweg finden, oder ob ihnen irgend eine geheimnisvolle Fähigkeit, die man als Richtungssinn zu bezeichnen pflegt, innewohnt. Die Beobachtungen wurden in einem Hause vorgenommen, das mehrere hundert Yards von der Küste entfernt lag und an beiden Seiten Blumengärten hatte. In einem der Vorderzimmer dieses Hauses wurde ein Bienenkorb aufgestellt und das Fenster offen gelassen. Die hinausfliegenden Bienen fanden an beiden Seiten des Hauses reichlichen Honig, während der nach dem Meer führende Platz vor dem Hause selten oder nie besucht wurde, weil dort nichts zu holen war. Nach Verlauf von 14 Tagen, wo die Bienen mit ihrem neuen Aufenthalt vollkommen vertraut geworden waren, wurde abends, nachdem alle Bienen in den Korb zurückgekehrt waren, das Fenster geschlossen und vor die Thüre des Korbes eine Glasplatte gestellt, so daß die Bienen auf doppelte Weise eingesperrt waren. Am andern Morgen hob Romanes die Glasplatte ein wenig hoch und ließ eine bestimmte Anzahl von Bienen hinausschlüpfen, worauf der Eingang wieder geschlossen wurde. Die befreiten Bienen wurden eingefangen, während sie summend an der Innenseite des geschlossenen Fensters herumflogen, und sodann in eine Schachtel gezählt.

Das Fenster wurde darauf geöffnet und ein mit Vogelleim bestrichenes Kartenblatt vor den geschlossenen Eingang zum Bienenkorbe gelegt. Es konnte daher keine Biene unbemerkt zurückkehren, da der Vogelleim sie festgehalten hätte; und wenn eine Biene so gefangen vorgefunden wurde, so mußte es eine von denen sein, die aus dem Korbe genommen waren, denn es gab in der Nachbarschaft keine andern Bienenkörbe.

Romanes nahm nun die Schachtel mit den Bienen und ging damit an das Meer, wo er die Tiere in Freiheit setzte. Es waren hier keine Landmarken, welche den Bienen den Heimweg hätten zeigen können. Keine derselben kehrte zurück. Ein zweiter Versuch hatte dasselbe Ergebnis. Hierauf wurde ein dritter Satz Bienen auf dem freien Platze zwischen der See und dem Hause in Freiheit gesetzt. Obgleich die Entfernung von dem Bienenkorbe höchstens 200 Yards betrug, kehrte doch keine einzige Biene zurück. Schließlich befreite Romanes Bienen an verschiedenen Stellen der Blumengärten: stets fand er diese schon nach wenigen Minuten an dem Vogelleim klebend vor. Sie langten sogar oft vor ihm dort an, wenn er sogleich, nachdem er sie losgelassen hatte, nach dem Bienenkorbe lief. Da der

Garten sehr groß war, so hatten viele von diesen Bienen einen größeren Weg zu machen, als ihre verloren gegangenen Schwestern des dritten Versuchs. Es konnte daher kein Zweifel sein, daß die gleichmäßige Sicherheit, mit der sie den Weg nach Hause fanden, ihrer besondern Kenntnis des Gartens und nicht irgend einem allgemeinen Richtungssinn zuzuschreiben war. Diese Beobachtungen, die in Übereinstimmung stehen mit dem Ergebnis von Versuchen John Lubbock's, sind von einiger Wichtigkeit für die Frage nach der Entstehung des Orientierungssinnes der Tiere.

Macht man eine kleine Veränderung an einem Stocke, stellt man z. B. ein Brett unter oder neben das Flugloch, so fliegt die zurückkehrende Biene nicht gleich hinein, sondern sie fliegt, wenn sie in die Nähe des Stockes gekommen, auf und ab, und erst nach längerem Zögern fliegt sie hinein.

Wenn ein Volk im Spätherbst beim Eintritt der Kälte verstellt wird, so sieht man bei einem Reinigungsausfluge noch nach mehreren Wochen, daß viele Bienen den Stock auf dem früheren Platze suchen. Hingegen kehren die Bienen, wenn sie auf einen andern Platz außerhalb ihres Flugkreises gebracht werden, sofort von der Tracht heimkehrend auf den neuen Standort zurück, weil hier Bienenhaus, Umgebung, die Reihenfolge der Stöcke u. s. w. anders als auf dem alten Stande sind und die abfliegenden Bienen sich ihren Stock merken.

Setzt man einen Schwarm auf einen Stand zwischen hundert gleich aussehende Stöcke, so findet die Biene den Stock wieder; sie hat sich beim ersten Abflug den Ort so gemerkt, daß, wenn man den Stock wegnimmt, sie genau auf die Stelle fliegt. Der Mensch ist nicht im stande, eine solche Unterscheidung zu machen: wenn hundert gleiche Stöcke auf einem Brette stehen und wenn er sich einen merken will, so bringt er dies nur fertig, wenn er zählt, der wievielte er ist, oder wenn er absichtlich nach einem Merkzeichen des Orts sucht, wo der Stock steht.

Haben die Bienen irgendwo eine Honigquelle z. B. einen Teller mit Honig ausgewittert, so saugen sie sich voll, entleeren sich in ihrer Wohnung und kehren zu der aufgespürten Stelle zurück. Trägt man den von den Bienen belagerten Teller auch nur zehn Schritte weit weg, so kehren alle Bienen, wenn sie den Honig in der Wohnung abgelagert haben, nicht zum Teller, sondern zu der Stelle zurück, wo er früher gestanden hatte, und müssen denselben erst wieder auswittern.

Franz Huber erzählt, er habe im Herbst Honig in ein Fenster

gestellt und die Bienen seien haufenweise dahin gekommen. Er entfernte den Honig und ließ die Laden den ganzen Winter hindurch geschlossen. Als dieselben im folgenden Frühjahr wieder geöffnet wurden, stellten sich auch die Bienen wieder ein, obgleich kein Honig mehr im Fenster stand. Ein Zwischenraum von mehreren Monaten hatte den empfangenen Eindruck nicht verwischen können. Hieraus kann man schließen, wie stark das Gedächtnis der Biene ist.

Es giebt jedoch bei den höher organisierten Tieren kompliziertere Assoziationen von Vorstellungen, welche den Bienen fehlen. Hat z. B. eine Magd einige Male Schweine gefüttert, so springen diese, wenn sie den Tritt der Magd hören, auf und eilen an den Futtertrog. Diese Art von Assoziationen scheint bei allen Säugetieren und Vögeln vorzukommen. Ein Bienenvolk mag man jeden Abend füttern; die Bienen werden nie zum Futtertrog eilen, wenn sie ihre Züchter kommen sehen.

Hat ein Hund einige Male Schläge bekommen, so läuft er fort, wenn man den Stock aufhebt. Dönhoff ließ Bienen im Zimmer fliegen, faßte sie, drückte sie wiederholt, was ihnen sicher unangenehm ist. Nie konnte er aber bemerken, daß eine Biene floh, wenn er mit dem Finger nahte, als wollte er sie fassen.

Daß die Bienen sich eine Person merken sollen, die sie gereizt hat, um dieselbe, wenn sie nicht eher die Gelegenheit dazu finden konnten, noch nach mehreren Tagen zu stechen, halte man für eine Fabel. Gereizte Bienen stechen jeden ohne Unterschied, den Schuldigen wie den Unschuldigen. Ob die oft Tage lang nach einer unsanften Behandlung ihres Stockes dauernde Gereiztheit der Bienen aus ihrer Gedächtniskraft erklärt werden muß, ist zu bezweifeln.

Merkwürdiger Weise behalten die Bienen den Geruch, den ihre Königin hat, genau im Gedächtnis. Entnimmt man einem Volke die Königin und hält sie stundenlang eingesperrt, so erkennen die Bienen dieselbe doch wieder als die ihrige. Wenn man sie zusetzt, nehmen sie dieselbe freundlich auf und geben ihre Anhänglichkeit zu ihr durch Belecken und Beschnäbeln kund.

Betäubung durch Bovist (Lycoperdon Bovista L.) soll das Gedächtnis der Bienen schwächen. Betäubte Bienen sollen nicht bloß ihre alte Flugstelle vergessen und sich willig an eine neue gewöhnen, sondern sollen auch vergessen, ob sie eine Königin hatten und was für Merkmale dieselbe hatte, und deshalb eine zugesetzte Mutter willig

annehmen. Deshalb betäubt der Bienenzüchter die Bienen, die er vereinigen oder denen er eine andere Königin geben will.

§ 50. Der Farbensinn der Biene.

Man sprach der Biene schon oft den Farbensinn ab. Ein von Dönhoff angestelltes Experiment spricht aber deutlich dafür, daß die Biene die Farben zu unterscheiden vermag. Vor einen Stock klebte er blaues Papier; nach vierzehn Tagen klebte er gelbes Papier vor. Die vom Felde zurückkehrenden Bienen zauderten lange, ehe sie anflogen; sie flogen zuletzt nicht ans Flugloch, sondern meistens an entfernteren Stellen des Stockes an. Die sinnliche Vorstellung des gelben Stockes, die wieder ins Bewußtsein tretende Vorstellung des blauen Stockes und die Verschiedenheit dieser Bilder waren Ursache des Zauderns.

Bei Kastenwohnungen von verschiedener Farbe kann sich jeder Imker, wenn er einmal die Wohnung eines Volkes mit einer andersfarbigen wechselt, selbst überzeugen, daß die Bienen die Farben unterscheiden. Ja, man braucht nicht einmal die ganze Wohnung zu wechseln, sondern es genügt schon der Wechsel des Flugbrettes. Steckt man einem Volke während des Fluges ein andersfarbiges Flugbrett vor, so wird man sehen, wie die heimkehrenden Bienen sofort stutzen und nicht anfliegen mögen, wenn auch die Form und Größe dem des ersten gleich ist. Steckt man dann das altgewohnte Flugbrett wieder vor, so fliegen die Bienen sogleich wieder an und geben auf diesem durch „Sterzen" ihre Freude zu erkennen.

Wenn die Arbeitsbiene einen Farbensinn hat, so muß man auch der Königin diesen Sinn zuerkennen. Es ist deshalb auch kein Aberglaube, die jungen Königinnen bei ihrem Begattungsausfluge in der Orientierung ihres Stockes durch ein farbiges Merkmal an demselben zu unterstützen.

Im Journal of the Royal Microc. Society veröffentlichte der bereits mehrfach erwähnte John Lubbock folgende Erfahrungen, die er durch Versuche erhielt, den Farbensinn der Biene zu ermitteln. Er nahm bunte Papiere von bestimmten Farben: gelb, weiß, rot, orange, grün, blau, schnitt sie in Streifen und klebte sie auf entsprechende kleine Glastafeln, deren eine unbeklebt blieb, und stellte dieselben auf einem grünen Rasenplatze der Reihe nach auf. Auf diese Täfelchen wurde dann ein Glasstreifen befestigt, an dem ein Tropfen Honig sich

befand. Eine Biene war nun schon längere Zeit gewöhnt worden, an diesem Platze Honig zu suchen. Die Biene flog nun bei ihrer Ankunft zuerst auf das blaue Glas, von diesem verscheucht auf das weiße, dort verjagt auf das grüne, dann auf das orangefarbene, gelbe, farblose und zuletzt auf das rote. Die Farben wurden hierauf fortwährend in der Reihe gewechselt, doch stets suchte die Biene das blaue Glas zuerst auf. Hierauf benutzte Lubbock die Bewohner zweier Bienenstöcke zu diesem Versuche und verteilte seine Beobachtungen auf einen langen Zeitraum. Das Ergebnis war, daß das blaue Glas unter 100 Fällen 74 mal zuerst besucht, wogegen das farblose Glas nur 25 mal angenommen wurde. Diese Versuche haben festgestellt, daß die Biene einen Farbenunterschied empfinde und daß sie zur Lieblingsfarbe „blau" erkoren hat.

Die sehr hellen Farben blenden die Bienen, und die schwarze Farbe ist ihnen unangenehm. Daher sagt man, der Bienenzüchter solle keine schwarze Kleidung tragen. Man benutzt ebenfalls die Erfahrungen mit dem Farbensinn der Biene zum Auszeichnen der nebeneinander stehenden Stöcke. Man kann übrigens leicht beobachten, daß die Bienen Farben zu unterscheiden vermögen, da sie besonders gern recht grellfarbige Blüten besuchen, wobei sie — und das wäre allerdings nicht im Einklang mit den Resultaten Lubbock's — namentlich das Hochgelbe (z. B. von Rapsblüten) zu lieben scheinen.

Andererseits ist durch Vergleichung der ganzen deutschen Flora festgestellt worden, daß es etwa doppelt so viel rot, violett oder blau gefärbte Bienenblumen giebt, als gelbe und weiße. Daraus läßt sich leicht erklären, daß die Bienen rot, violett und blau vor gelb und weiß bevorzugen dürften. Prof. Dr. Hermann Müller hat zahlreiche Untersuchungen über den Farbensinn der Biene angestellt. Über die Methode und die Resultate dieser Beobachtungen kurz folgendes:

Zwei Glasglocken wurden jedesmal gleichmäßig mit Blumenblättern von bestimmter Farbe beklebt, mit zwei gleich großen Glasglocken bedeckt und dann auf der Oberseite mit etwas Honig versehen, neben einander an einem Orte ausgelegt, an dessen regelmäßigen Besuch einige Bienen gewöhnt worden waren. Diese mit einem grellen Flecken von Ölfarbe (Chromgelb, Zinnober u. s. w.) auf dem Thorax gezeichneten Bienen besuchten je nach ihrer Vorliebe für die eine oder andere Farben die eine oder andere Platte; die Platten wechselten übrigens von Zeit zu Zeit ihre Stelle. — Jede Versuchsbiene erhielt einen Namen und eine Rubrik, und nun wurde jeder einzelne Besuch

der Glasplatte in die Liste eingetragen. Mit welcher Ausdauer und in welchem Umfange diese Versuche angestellt worden sind, zeigt die Thatsache, daß in 40 Versuchsreihen gegen 4000 einzelne Besuche notiert wurden. Es ergaben sich daraus folgende Resultate:

1. Die brennenden Blumenfarben sind der Honigbiene weniger angenehm als die sanfteren Farben (mit denen auch die Bienenblumen geschmückt sind).

2. Von allen Bienenblumenfarben ist grelles Gelb der Biene am wenigsten angenehm.

3. Gelblichweiß und weiß werden von den Honigbienen mindestens ebenso gern oder noch lieber besucht, als manche Nüancen von Purpur, aber weniger gern als blau oder violett.

4. Blau wird von der Biene dem Rot der Bienenblumen, je nach den zum Vergleich kommenden Schattierungen entweder vorgezogen oder gleichgeschätzt.

5. Violett übertrifft in seiner Wirkung auf die Bienen alle zum Vergleich benutzten Blumenfarben mit Ausnahme von reinem gesättigtem Blau.

6. Das Rot der Bienenblumen ist nur dem Gelb selbst überlegen; von allen andern zum Vergleich benützten Farben wird es in seiner Wirkung auf die Bienen erreicht oder übertroffen.

7. Von den brennenden Blumenfarben ist brennend gelb den Bienen am wenigsten unsympathisch.

8. Das Grün der Blätter ist der Biene weniger angenehm, als Bienenblumenfarben.

9. Die bevorzugtesten Farben der Biene sind gewisse Farbentöne von rot und blau, die genau gleich stark anziehend auf die Biene wirken, nämlich das Rosa (der Centifolie) und Himmelblau (von Boretsch), sowie Purpur (einer dunklen Rose) und Kornblumenblau.

§ 51. Sind die Bienen unfehlbar?

Nein! denn irren ist nicht bloß menschlich, sondern auch „bienlich". Hier ein kurzer Überblick über Verirrungen, wie solche sich nicht selten im Bienenleben vorfinden und wie Berlepsch dieselbe zusammengestellt hat.

1. Die Bienen formen mitunter Drohnenzellen zu Weiselzellen um und erwarten daraus, natürlich vergeblich, eine Königin. Bei einem weisellosen Volke ist dies allenfalls erklärlich. Wie der Sinkende

einen Strohhalm ergreift, so ergreifen auch die Bienen im Zustande der Hoffnungslosigkeit eine Zelle mit einer Drohnenlarve oder, wenn gar keine Brut vorhanden ist, eine etwas Pollen enthaltende Zelle, um sich eine Königin zu erbrüten. Sie wählen aber auch bisweilen eine Drohnenlarve, wenn es ihnen an Arbeiterlarven auf derselben oder einer andern Tafel nicht fehlt.

2. Auch den Fehler, wenn auch viel seltener, scheinen die Bienen zu begehen, daß sie eine königliche Larve nicht mit dem entsprechenden Futter versehen; denn es finden sich hin und wieder in den äußerlich schönsten Weiselwiegen gewöhnliche Arbeiterinnen.

3. Es kommen Fälle vor, wo die Königin als Larve den Fehler begeht, der ihr das Leben kostet, sich mit dem Kopfe statt nach unten, nach oben auszustrecken, in welchem Falle sie sich nicht durchzubeißen vermag. Auch junge Arbeitsbienen findet man oft tot in den Zellen, weil sie mit dem Kopfe nach dem Boden, nicht nach dem Deckel der Zellen zu lagen. Der Bienenzüchter Obed fand in einer Klotzbeute, die er ausschnitt, fast alle Bienen verkehrt in den Zellen stecken.

4. Die Königin legt oft in eine Zelle zwei oder drei Eier, ja ganze Häufchen, was Dzierzon aus einer Mangelhaftigkeit oder Verletzung der Tastwerkzeuge oder einer Erschlaffung der beim Eierabsetzen thätigen Organe erklärt. In diesem Falle wäre allerdings ihre Majestät für ihren Fehler nicht verantwortlich. Übrigens hat das Legen mehrerer, ja vieler Eier in eine Zelle oft den Grund, daß die Königin, sehr fruchtbar, das ganze von ihren Bienen belagerten Brutnest mit Eiern besetzt und nun keinen Raum zu weiterem Eierlegen hat. Wo mehr als ein Ei in eine Zelle gelegt ist und sich mehr als eine Larve in einer Zelle entwickelt, sollen (nach Dönhoff) alle Larven von den Bienen herausgeworfen werden.

5. Dzierzon sah eine Königin von einer bedeckelten Brutzelle zur andern gehen und die Deckel abbeißen, welche die Bienen dann geduldig von neuem aufführten. Es war dies eine widernatürliche Spielerei. Vielleicht wollte die Königin sich leere Zellen verschaffen, an denen es ihr zum Eierabsetzen gänzlich fehlte, denn als Dzierzon leere Tafeln gegeben hatte, ging alles in bester Ordnung fort.

6. Dzierzon hatte einen Stock sehr lange weisellos gehalten, ihn aber von Zeit zu Zeit durch Brutwaben, von denen er jedoch die angesetzten Weiselzellen immer wegschnitt, verstärkt. Als er den Stock endlich zu einer Königin durch Einfügung einer Weiselzelle gelangen ließ, fielen die Bienen, gleich nachdem die Königin die Wiege verlassen

hatte, über die Drohnen her, während sie dieselben doch zur Befruchtung der Königin noch nötig hatten. Die Drohnen lagen ihnen schon weit über die gesetzmäßige Zeit auf dem Halse, wodurch sie in den Irrtum gerieten.

7. Es ist eine höchst auffallende Erscheinung und, wie bereits früher bemerkt wurde, wahrscheinlich auch eine Verirrung des Instinktes, daß junge Königinnen, die vom Befruchtungsausfluge heimkehren, hin und wieder von ihren eigenen Bienen angefallen, eingeschlossen, ja sogar umgebracht werden. Berlepsch sah fünfmal, daß heimkehrende Königinnen gleich am Flugloche gepackt, eingeschlossen und erstochen wurden. Eine sechste befreite er aus dem Knäuelchen und ließ sie hinten auf eine Wabe laufen. Aber auch hier wurde sie sofort angefallen und nach einer halben Stunde war sie tot. Nun tobten die Bienen, sich weisellos fühlend, fürchterlich, heulten, stürzten zum Flugloch hinaus u. s. w. Die ganze Erscheinung ist schwer erklärlich. Sollten die ersten Angreifer der jungen Königin vielleicht verirrte Bienen nachbarlicher Stöcke gewesen sein? Sollten dann auch die eigenen Bienen mit fortgerissen, getäuscht worden sein? Vielleicht durch den Giftgeruch, den die Königin durch das Bespritztwerden sofort annehmen dürfte? Dzierzon, dem diese Erscheinung oft vorgekommen, meint, vielleicht habe die Königin infolge der Begattung mit der Drohne oder von einem bittern Kraute, auf welches sie niedergefallen einen fremdartigen Geruch angenommen, so daß sie von den Ihrigen nicht mehr erkannt wurde. Dieses ist wenig plausibel, denn Berlepsch sah, wie zurückkehrende Königinnen am Flugloche angefallen und zurückgebissen wurden, die sicher so unbefruchtet zurückkehrten, als sie ausgeflogen waren. Eine andere Erklärung Dzierzons, nach welcher die Bienen das Einschließen resp. Abstechen solcher Königinnen deshalb thun sollen, weil sie glaubten, die ausgeflogene und lang ausbleibende Königin sei bereits wieder im Stocke und sie deshalb die ankommende irrtümlich für eine fremde hielten, ist auch unwahrscheinlich, weil das Wegbeißen und Einschließen oft vorkommt, obwohl die Königin sehr bald heimkehrt.

8. Auch im Stocke wird die Königin, die befruchtete sowohl wie die unbefruchtete, häufig eingeschlossen, wenn auch nicht die geringste Veranlassung dazu zu entdecken ist. Ich sehe, sagt Dzierzon, bisweilen auf dem Boden eines Stockes, dem keine fremde Bienen zugebracht worden sind, und auf den sich auch keine verirrt haben konnten, eine Menge abgestochener oder angestochener Bienen liegen, höre im Haupte

ein Gezisch, und ich weiß was vorgeht. Die Königin wird eingeschlossen gehalten. Dieses dauert bald mehrere Tage, bald ist es nur vorübergehend, und endet bald mit dem Tode der Königin, bald mit einer größeren oder geringeren Verstümmelung, oder es hat auch keine weitere nachteiligen Folgen. Veranlassung dazu kann der Angriff einer einzigen Biene gegeben haben, infolge dessen die Königin einen Angstschrei ausstieß, der das ganze Volk alarmierte. Wenn aber Dzierzon weiter sagt, die Königin könne auch den Angriff selbst verschuldet haben, dadurch daß sie sich aus dem Brutneste, ihrem beständigen und ihrem von der Natur angewiesenen Aufenthalte und Wirkungskreise entfernt habe, und daß das Überschreiten ihrer Klausur mit dem Tode bedroht sei, so ist das schwer anzunehmen, denn oft sieht man im Sommer die Königin, wenn im Brutlager keine leeren Zellen mehr vorhanden sind, im ganzen Stocke unbeirrt umherspazieren.

§ 52. Verliert die Biene ihren Arbeitstrieb?

In verschiedenen Ländern der heißen Zone will man beobachtet haben, daß die Bienen die Lust am Honigsammeln verlieren. Hier z. B. eine kleine Notiz, die im Jahre 1879 die Runde durch alle Bienenzeitungen und zahlreiche andere Zeitungen und Zeitschriften machte und viel Aufsehen erregte:

„Australische Kolonisten haben an Bienen, die aus Europa eingeführt worden, eine höchst eigentümliche Erfahrung gemacht, die zwar für den dortigen Landmann und Bienenzüchter nicht sehr erfreulich ist, desto mehr aber dem Naturforscher interessant sein muß. Unsere emsige europäische Biene nämlich bleibt in Australien die ersten ein bis zwei Jahre fleißig und die Stöcke geben eine reiche Auswahl an Honig. Sie wachsen und vermehren sich rasch, schwärmen in der reichen Vegetation des Landes umher und halten ihren Stock in guter Ordnung. Nach Verlauf dieser Zeit hören sie mit dem Honigsammeln auf und tragen blos noch Nahrung für Brut ein.“

Aus dieser Nachricht hat man den Schluß gezogen, die klugen Tierchen hätten herausbekommen, daß der beständige Sommer und der stets reich gedeckte Tisch sie der Sorge für die Zukunft überhebt.

„Wenn die australischen Kolonisten, bemerkt der frühere Redakteur Pollmann, tüchtige Bienenzüchter wären und nach Dzierzon'schen Grundsätzen Mobilbau betrieben, so würden sie sehr rasch in den Bienenstöcken den Honigraum von dem Brutraum trennen und sich so ver-

sichern, daß, wo alle Tage Honig eingetragen wird, auch die Honigräume, welche man heute entleerte, in einigen Tagen schon wieder gefüllt wären. Wenn aber die Bienenzucht in Australien unpraktisch betrieben wird, so muß es jedem Bienenzüchter, welcher mit Mobilbau züchtet, einleuchten, daß dort die Bienen nur ihrer eigenen Fortzucht leben, aber nicht um Honig für die Menschen aufzuspeichern. Der Fleiß der Bienen kann, weil es in Australien das ganze Jahr hindurch blüht, auch dort nur größer sein, als in Deutschland, denn wo es Süßigkeiten einzutragen giebt, ist die Biene von morgens bis abends thätig, weshalb die Arbeitsbiene auch nie an Altersschwäche, sondern nur durch den eigenen Verschleiß stirbt."

Der Mitredakteur des „Elsäßisch-Lothringischen Bienenzüchters," Karl Zwilling, macht folgende treffende Bemerkungen. „Ich zweifle sehr, sagt er, daß die Bienenzucht im Wunderlande, wenn sie dem Klima und der fortdauernden Tracht gemäß rationell betrieben wird, nicht lohnend werden müsse. Auch bei uns arbeiten die Bienen hauptsächlich nur um Brut zu erziehen, und nicht um Vorrat für die Zukunft zu sammeln. Beweise hiefür liefern uns folgende Thatsachen. Geht nach Verlauf etlicher Tage einem Nachschwarm die Königin auf dem Begattungsausfluge verloren, so hört jegliche Arbeit im Stocke und außerhalb desselben auf; die eingeheimsten Vorräte werden allmählich verzehrt, die beste Tracht, in nächster Nähe des Stockes bleibt unberührt, ja selbst untergesetztes Futter wird nicht hinaufgetragen, und somit gehen seine Insassen lieber dem Hungertode entgegen, als das Einsammeln von Vorrat zu besorgen. Hängt man aber einem solchen Stocke eine Bruttafel ein, so beginnt sofort wieder reges Leben, und mit neuem Eifer wird wieder Honig und Pollen eingetragen. — Hat man Stöcke, deren Wintervorrat nicht ausreicht, und wartet man mit dem Auffüttern derselben bis gleichsam der Winter vor der Thüre steht, was geschieht dann, wenn das Füttern mittelst kleiner Portionen in die Länge gezogen wird? Anstatt die gereichte Nahrung für die Zeit der Not aufzubewahren, wird gleich mit dem Brutansatz begonnen und das gereichte Futter für die Bienen verbraucht. Vorrat entsteht im Stocke, wenn bei reicher Tracht mehr Honig eingetragen wird, als zum täglichen Bedarf für die Brut und die Bienen von nöten ist. Füllen sich die Vorratskammern aber schon im Frühjahr und fehlt dann den Sommer über eine ausreichende Weide, so wird wieder und dies immer zur Nachschaffung von Brut der eingesammelte Vorrat verzehrt. Wenn demnach den europäischen Bienen in ihrer

Heimat selbst jede Vorsichtsberechnung für die Zukunft abgesprochen werden muß, woher sollten sie diese in Australien bekommen haben? Ohne zu verkennen, daß diese Tierchen mit einem ganz besonderen und wunderbaren Instinkte ausgerüstet worden sind, spreche ich ihnen doch die Intelligenz zu jeder Schlußbildung ab. Gleich wie eine Schwalbe den Sommer nicht bringt, ebensowenig kann die von P. Smith gemachte Mitteilung allein die Thatsache feststellen, daß in Australien die eingeführten Bienen nach zwei Arbeitsjahren aus purem Verstande keine Vorräte mehr einsammeln. Ja, wenn die Bienen eine so lange Lebensdauer hätten! Weil aber in der Arbeitsperiode jedes Geschlecht kaum vier bis sechs Wochen lebt, so müßte man annehmen, daß durch mündliche Überlieferung den letztern die Erfahrung der erstern beigebracht worden ist. Übrigens, was geschieht bei uns mit einem Schwarme resp. einer Kolonie in ihrem zweiten Wirtschaftsjahre, wenn man ihr die gefüllten Vorratskammern nicht leeret? Müßig hängt sie vor, macht Bart während drei, vier Wochen und oft den ganzen Sommer über, wenn sie keinen Schwarm abstößt. Der rationelle Züchter aber läßt sich dieses Faullenzen nicht gefallen; die Vorräte werden abgenommen, die Honigschleuder kommt in Bewegung, neue leere Räume werden hergestellt, und so der Sammeltrieb der Bienen in reger Thätigkeit erhalten. Gerade dieser rationelle Betrieb nebst praktischen Stockformen werden wahrscheinlich bei dem erwähnten Acclimatisationsversuche gefehlt haben. Hoffentlich werden noch andere Versuche auf richtigem, rationellem Fuße gemacht werden; und sollte es sich dann wirklich herausstellen, daß die Bienen Schlüsse ziehen können, so wird für die schon oft gestellte Frage: „Handeln die Tiere nach bloßem Instinkt, oder muß man ihnen auch Verstand zuschreiben?“ ein Beweis zur Annahme des letztern durch die Bienen geliefert werden.“ — Soweit gehen die Ausführungen Zwillings. Weitere Versuche wurden nicht angestellt, eben weil es sich bald herausstellte, daß die oben angeführte Neuigkeit, welche so viel Aufsehen erregte und die noch heute in verschiedenen Werken als glaubwürdig angeführt wird, nicht bloß übertrieben war, sondern überhaupt der Wahrheit gar nicht entsprach. Die seit Jahren aus Australien kommenden Berichte lassen keinen Zweifel übrig, daß die Biene dort ebenso ausdauernd und fleißig arbeitet wie bei uns.

§ 53. Alter, Heimat, Verbreitung und Rassen der Honigbiene.

Die Biene ist unstreitig älter als das Menschengeschlecht, denn dieses konnte erst auftreten, als alle nötigen Existenzbedingungen für dasselbe vorhanden waren, als nämlich die Erde schon mit Pflanzen und Tieren bevölkert war. In den ältesten Bildungsperioden der Erde treten zwar schon üppige, wenn auch einförmige Pflanzenformen auf, aber erst in der Sekundärformation erscheinen die ersten Laubbäume, und in der Tertiärperiode kommen die Blütenpflanzen zur Herrschaft. In dieser Periode sind Pflanzenwelt und Klima für das Auftreten der Biene günstig. Und in der That finden wir unter den tierischen Formen, die uns aus der Tertiärperiode erhalten sind, nicht bloß das ungeheure Mammut, den Ichtyosaurus, die riesigen Faultiere und das schreckliche Dinotherium, sondern auch die unscheinbare Biene, und zwar wohlerhalten im Steine. Die bekannten Steinbrüche bei Öningen im Großherzogtum Baden haben uns ein kostbares Stück von einer fossilen Honigbiene überliefert, welches früher in Zürich aufbewahrt wurde.

Weitere Kunde von dem Vorkommen der Biene in der vorgeschichtlichen Zeit liefern gewisse Artefakte aus der Steinzeit der helvetischen Pfahlbauten. Es sind dies nämlich verschiedene zum Teil gut erhaltene durchlöcherte Gefäße aus Thon. Nach der Ansicht mehrerer Gelehrten, namentlich des Naturforschers G. Escher von Bergen wurden diese Gefäße mit Honigwaben gefüllt und über nicht durchbrochene Gefäße gesetzt, um so zum Abseihen des Honigs zu dienen. Diese primitive Art des Honigseimens ist noch heute in verschiedenen Teilen der Schweiz im Gebrauch.

Mit Bestimmtheit kann man den ersten Wohnort der Bienen nicht angeben, doch ist ihr Vaterland ohne Zweifel auf dem alten Festlande zu suchen. Die Honigbiene ist in ganz Europa verbreitet, im Norden Afrikas und in einem Teile des westlichen Asiens. Sie wurde im 17. Jahrhundert durch die Engländer nach Amerika eingeführt, und erst im Jahre 1862 kam sie nach Australien, und zwar nach Neu-Seeland, wo sie mit Vorteil gegen die einheimische stachellose Biene ringt.

Die Honigbiene begreift verschiedene Rassen, von denen die einfarbig dunkle oder nordeuropäische und die bunte südeuropäische die bekanntesten sind. Die *einfarbig dunkle* Biene lebt in Nordeuropa,

aber auch in mehreren südlichen Ländern Europas. Zu ihr gehört u. a. die Heidebiene, die Campine-Biene, die in der sog. Campine, d. h. in der großen Heidegegend der belgischen Provinz Antwerpen und Lüttich und in den angrenzenden Teilen Hollands sich befindet, ferner die krainische Biene, die von etwas grauerer Farbe als unsere Biene ist und in Krain und den angrenzenden Ländern lebt. Die Heide-, Campine- und krainischen Bienen zeichnen sich durch große Schwarmlust und Drohnenbrütigkeit aus.

Die kaukasische Biene, aus dem Kaukasus in Rußland stammend, ähnelt der Farbe nach der italienischen, doch ist ihre Behaarung etwas grauer. Sie ist schön, sanft, nicht besonders schwärmlustig, fleißig und daher honigreich.

Die italienische oder ligurische Biene zeichnet sich von der nordischen, dunklen Biene durch ihre schönere Färbung aus. Die beiden ersten Hinterleibsringe der italienischen Arbeitsbiene sind rötlich, gelb oder orangegelb, die folgenden je nach der Reinheit des Stammes mehr oder weniger hell gefärbt. Die Drohne ist schwarz und hat schmale gelbe Ringe. Bei der Königin sind die drei ersten Hinterleibsringe hellrötlich, bräunlich oder gelblich gefärbt; die schwarze Spitze ihres Hinterleibes sticht prächtig gegen die hellgefärbten Ringe ab. Die italienische Biene, mit deren Hilfe zahlreiche Geheimnisse des Bienenlebens aufgeklärt wurden, kam zuerst durch Baldenstein und 1853 durch Dzierzon nach Deutschland.

Die cyprische Biene, welche nur auf der Insel Cypern vorkommt, ist wespenartig schlank, schwärmt meistens wenig; dagegen ist sie sehr honigreich. Sie gleicht der italienischen in der Farbe, doch ist sie noch schöner, aber auch bösartiger. Das ausgeprägteste Kennzeichen der cyprischen Arbeitsbiene ist ein breiter Fleck von gelber Farbe in Halbmondsform, welcher fast den ganzen dritten Ring des Thorax der Arbeitsbiene einnimmt. Während das Brüstchen der cyprischen Arbeitsbiene mit diesem gelben, halbmondförmigen Schildchen geziert ist, ist dasjenige der Italienerin gleichmäßig dunkel gefärbt. Ausnahmsweise nur kommt ein ähnliches Schildchen bei diesen letzteren vor, jedoch ist dieses Zeichen bei den Italienern immer kleiner und von weniger lebhaftem Gelb. Die cyprischen Königinnen haben keine Spur von diesem Zeichen, was jedoch nicht verhindert, daß sie sehr schön sind. Was die cyprischen Drohnen anbelangt, so übertreffen sie an Schönheit die aller andern Rassen. Die Behaarung der Cyprioten ist weislich. Drei Ringe des Hinterleibes, dem Bruststücke am nächsten

gelegen, zeitweise auch vier, sind in dem obern Teile mit kupfrigem Gold gezeichnet.

Manche glauben in der griechischen Biene (apis cecropia) den Urstamm unseren Hausbiene gefunden zu haben.

Die ägyptische Biene mit weißlicher Behaarung am Brustschild und Hinterleib wird seit den ältesten Zeiten in Ägypten gepflegt. Sie ist sehr schön, doch etwas kleiner als die deutsche Biene.

Die bunte afrikanische Biene ähnelt der italienischen, ist jedoch etwas wachsgelber und kleiner, und die schwarze afrikanische oder madagaskarische Biene lebt auf den afrikanischen Inseln Madagaskar, Bourbon und Mauritius.

In Asien giebt es verschiedene Varietäten der Honigbiene, welche jedoch noch bei weitem nicht so bekannt sind, als die bis jetzt genannten. Die bemerkenswerteste ist unstreitig die große südasiatische Wanderbiene oder Apis dorsata. Diese Biene baut ihre Waben an einem Aste in den höchsten Baumwipfeln, wohin man nur sehr schwer gelangen kann. Verschiedene Versuche wurden in den letzten Jahren gemacht, um diese Biene nach Europa zu importieren, allein dieselben sind leider mißlungen.

§ 54. Die Biene im Systeme Darwins.

Der englische Naturforscher Charles Darwin, ein Mann, der mit einer fruchtbaren Einbildungskraft eine höchst seltene Beobachtungsgabe verband, stellte in seinem Werke „Über den Ursprung der Arten durch natürliche Auswahl oder Erhaltung der begünstigten Rassen im Kampfe um's Dasein" eine ganz eigentümliche Hypothese auf, um die Entstehung der verschiedenen Arten der Organismen zu erklären. Er behauptet, den Tieren sei die Fähigkeit anerschaffen, Junge zu erzeugen, die in ihren Merkmalen mehr oder weniger von den Eltern abweichen, und diese Abweichungen und Abänderungen auf die späteren Nachkommen zu vererben. Darwin und verschiedene andere Naturforscher haben nun versucht, diese Lehre auch auf die Bienen anzuwenden.

Was jedoch die Veränderlichkeit der Bienenrassen betrifft, so ist zu bemerken, daß, wenn wir auch in der einen Gattung apis mellifica verschiedene Rassen besitzen, deren Unterscheidungen sich von Alters her konstant erwiesen haben, unter diesen keine wesentlichen Abweichungen eingetreten sind. Ich habe bereits bemerkt, daß unsere Honigbiene in der oberen Miocene im versteinerten Zustande ganz so auf-

gefunden wurde, wie sie noch jetzt sich ausweist. Kein Tier hat die ungeteilte und fortgesetzte Aufmerksamkeit der Menschen in gleicher Weise wie die Biene auf sich gezogen; über keines sind uns schon seit langer Zeit vor unserer Zeitrechnung die Beobachtungen sorgfältiger und umfassender aufbewahrt worden, als gerade über sie; aber dennoch finden wir keine Veränderung an ihr. Wir sehen vielmehr, daß sie in allen Klimaten und unter allen Verhältnissen immer dieselbe geblieben ist, Gestalt, Charakter, Sitten und Gewohnheiten unverändert bewahrt hat, so daß es uns eben deshalb unmöglich ist, auch nur den Spuren ihrer allmählichen Ausbreitung über die alte Welt folgen zu können, und obgleich der Mensch seit unvordenklichen Zeiten die Bienen in seine Nähe gezogen, so hat doch die Zucht auf ihre Lebensweise keinerlei Einfluß geübt.

Wie Aristoteles, Plinius, Vergil, Réaumur und Swammerdam uns die innere und äußere Gestaltung der Biene beschrieben haben, so finden wir sie genau noch jetzt. Es ist unmöglich, bei den Bienen der verschiedensten Gegenden Deutschlands irgend welchen spezifischen Größenunterschied wahrzunehmen. Freilich treten Täuschungen bei den Unkundigen gar leicht ein: leerer oder gefüllter Magen, schwächere oder stärkere Behaarung lassen die eine Biene vor der andern kleiner oder größer erscheinen, ohne daß sie von ihrem Normalmaße im Geringsten abweichen. Abweichungen in der Größe kommen zwar gelegentlich vor, sind aber nicht konstant. Die Ursachen davon können verschiedener Art sein. Ein alter Bau mit durch zurückgebliebene Coconhäutchen verengten Zellen hindert die volle Entwickelung der Körpergröße, so daß ein Stock ein ganzes Volk kleinerer Bienen enthält, als andere Stöcke. Giebt aber ein solches Volk einen Schwarm, so kehren seine jungen, im frischen Bau erzogenen Bienen zu der normalen Größe zurück, obschon sie von derselben Mutter abstammen, wie die früheren Geschlechter. Dann kommt es wohl auch vor, daß selbst in frischen Waben eine ganze Brut als Miniaturbienen ausläuft. Ihre Erscheinung erklärt sich aber leicht, denn sie kommt nur in solchen Stöcken vor, in denen die Bienen nicht im stande waren, eine eingehängte Brutwabe mit Eiern und jungen Maden genügend zu belagern und letztere ausreichend zu füttern. Mit der Vermehrung der Bienen hört sie zuverlässig auf; die später ausschlüpfende Brut kehrt zum gesetzlichen Maße zurück, — Beweis genug, daß die auffällige Abweichung nur in Zufälligkeiten, in äußeren Ursachen begründet ist. Ein solch kleines Geschlecht erhalten und vermehren zu wollen, wäre

ein Ding der Unmöglichkeit. Die Größe der Königin übt nicht den geringsten Einfluß auf die Größe ihrer Nachkommen aus. Die entschiedensten Zwergköniginnen zeugen eine normale Nachkommenschaft. Weder die von Darwin in einer Anfrage an die deutschen Bienenzüchter (1862) erwähnten Bienen des südlichen Frankreichs noch die sog. holländische Biene haben einen spezifischen Größenunterschied vor unsern gewöhnlichen schwarzen Bienen voraus, sondern dieser Unterschied beruht nur auf der Täuschung flüchtiger Beobachtung. Unstreitig würden jene Bienen den Bau der unsrigen ebenso willig annehmen und in derselben Größe fortführen, wie die ligurische es gethan hat, die man ebenfalls bald für größer bald für kleiner halten wollte, als die deutsche, obgleich sie doch ganz und gar keinen Größenunterschied ausweist.

Einen Unterschied zwischen wilden und sog. gezähmten Bienen aufstellen zu wollen, ist vollends unzulässig. Beide weichen in nichts von einander ab. Bringt man ein sog. wildes Volk auf einen Stand, so hört jeder spezifische Unterschied gänzlich auf.

Weder in der Stärke der Behaarung noch in der Farbe des Haares besteht ein Unterschied. Nur ist bei jungen Bienen das Haar anders gefärbt als bei alten; das der jungen hat nämlich eine Zeitlang einen leichten Anflug von grau, der sich später in braun verwandelt. Der Unerfahrene kann dadurch leicht getäuscht werden, wenn er z. B. vor einem Stocke ausspielende junge Bienen gesehen hat und diese mit alten Bienen eines anderen Stockes vergleicht.

Einen Unterschied in der Färbung der Chitinmasse nimmt man gelegentlich wohl auch bei deutschen Bienen wahr, aber er ist kein konstanter, sondern beruht nur auf einem Naturspiele und hält sich ebensowenig als bei den aus deutscher und italienischer Mischung hervorgegangenen Bastardzeugungen.

Unterschiede in der Gemütsart der deutschen Bienen kommen allerdings wohl vor, aber auch sie sind nur individuell, oft sogar nur temporär. — Aus all den Gründen ist man demnach berechtigt zu schließen, daß bei den Bienen ein merklicher und konstanter Unterschied nicht stattfindet.

Darwin will alle jetzt lebenden und früher vorhanden gewesenen Lebensformen durch Abstammung mit fortwährenden leichten Abänderungen und Divergenz des Charakters von immer früheren und früheren Formen ableiten, und er glaubt, in einer Zeit, die wenigstens ebenso weit vor der silurischen wie diese vor der jetzigen Periode zurückliegt,

nur noch acht bis zehn Stammarten zu bedürfen. Die Möglichkeit, unsere Biene auf eine Stammform zurückzuführen, ist wohl nicht gegeben; man muß es der Phantasie der Darwinisten überlassen, erklären zu wollen, wie die Ordnung der Hautflügler sich allmählich durch die verschiedenen Gruppen der Pflanzenwespen, der Puppenräuber, Raubwespen zu den Honigsammlerinnen entwickelt hat.

Heinrich Müller glaubt in seiner Schrift „die Anwendung der Darwin'schen Lehre auf Bienen"[1]) es „wahrscheinlich" gemacht zu haben, daß unsere heutigen Bienen von gewissen Grabwespen, d. h. von jenen räuberischen Aderflüglern abstammen, welche sich selbst mit Blumennahrung beköstigen, ihre in Erdlöchern untergebrachte Brut aber mit Kerbtieren auffüttern. Diese „räuberischen Altvordern" unserer Bienen sollen dadurch die Begründer eines friedlicheren Familienzweiges geworden sein, daß sie anfänglich vielleicht aus Mangel an der oft schwer zu beschaffenden lebendigen Beute sich genötigt sahen, ihren Jungen eine aus Fleisch und Blumenstoffen gemischte Nahrung und später, als sich das letztere Futtermaterial als praktisch erwies, ausschließlich solches vorzusetzen. Dieses sucht man nachzuweisen aus der Vergleichung jener morphologischen Eigentümlichkeiten der Bienen, vermöge welcher sie zu einer möglichst bequemen und ergiebigen Blumenkost-Gewinnung angepaßt sind. Die verschiedenen Teile des Rüssels und des Pollensammelapparates hätten sich bei den Grabwespen immer mehr abgeändert, d. h. durch Arbeitsteilung immer mehr vervollkommnet, bis sie zuletzt den Grad der Vollkommenheit erreicht hätten, in denen wir dieselben gegenwärtig bei unsern Stockbienen sehen.

Allein die von den Darwinisten so sehr betonte Arbeitsteilung beweist, wie es mir scheint, nichts zu ihren Gunsten. Denn es ist unrichtig zu behaupten, eine Spezialisierung der Funktionen als Arbeitsteilung im Kampfe ums Dasein gewähre unbedingt einen Vorteil. Im Gegenteil sind die kompliziertesten Organismen mehr Schädigungen ausgesetzt, finden nicht so leicht die Existenzbedingungen, wie die einfacher organisierten Wesen. Letztere sind ja thatsächlich viel zahlreicher und fast unvertilgbar. Nach Darwin aber hätten sie alle durch vollkommenere Formen ausgerottet werden müssen.

---

[1]) Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preuß. Rheinlande und Westphalens. Bd. XXIX S. 1–94. Mit 2 Tafeln. — Ein kurzes Résumé findet man in Vitus Graber, Die Insekten.

Warum wurde übrigens dieses oder jenes Organ in neuerer Zeit weder verändert noch verbessert? Warum hat sich z. B. der Rüssel der Honigbiene nicht soweit verlängert, um auch den Nektar im Grunde der roten Kleeblüte zu erreichen? Warum hat der Sägestachel nicht schon längst seine Widerhaken abgelegt, die für die Bienen doch offenbar verderblich sind?

Nach Darwins Theorie bleibt es ferner unerklärlich, warum von den Zwischengliedern vom Stammvater bis zu unserer jetzigen Honigbiene, die doch gewiß größere Berechtigung hatten, im Rassenkampfe zu bestehen, als die Seitenverwandten, da sie ja jedenfalls wesentliche Vorzüge vor ihnen voraus haben mußten, keines sich erhalten hat, während diese den Kampf noch immer fortsetzen. Wir müßten solche Mittelformen, wenn sie auch nicht bis auf uns kommen konnten, doch im fossilen Zustande noch antreffen. Wenn die Natur durch unaufhörliches Abändern und Zusammensparen leichter Abweichungen zu immer höherer Vollendung im Wege natürlicher Züchtung wirkt, wie kommt es dann, daß die nach Amerika eingewanderten, mit den Bienen von gleichem Stammvater abstammenden Hymenopteren nicht variierten, nicht auch zu einer vollendeteren Form gelangten? Die Zeit, worauf die Darwinisten so sehr pochen, konnte ihnen dazu nicht fehlen, da doch auch unsere Biene erst nach der Zeit jener Auswanderung in ihre Entwickelung eingetreten sein kann und seit da die lange Reihe der Abänderungen durchgemacht haben muß, wenn wir der Darwin'schen Theorie folgen wollen. Warum schreitet unsere Biene nicht noch in ihrer Entwickelung fort, wenn sie doch offenbar noch die eine oder andere Unvollkommenheit an sich trägt, wodurch ihr der Kampf ums Dasein unverkennbar erschwert wird?

Wird es uns schwer, aus ganz zufälligen, in allen möglichen Richtungen auseinanderlaufenden kleinen Abänderungen ein Organ der äußersten Vollkommenheit und Zusammengesetztheit, wie z. B. das Auge der Biene, hervorgegangen zu denken, so kann man es geradezu für unmöglich halten, den wunderbar ausgebildeten Instinkt der Bienen auf dieselbe Quelle zurückzuführen. Denn soll ein Instinkt oder eine Eigenschaft von einer Generation auf die andere, wenn auch um ein Minimum variierend, übertragen werden, so muß doch die Anlage dazu schon in den Eltern gelegen haben. Nun ist es aber Thatsache, daß die Arbeitsbienen sowohl von ihren Vätern (Drohnen), als auch von ihren Müttern (Königinnen) ganz wesentlich abweichen, mit ihnen kaum die Form der äußeren Gestalt gemeinsam haben.

Ihnen, den Arbeiterinnen, den Töchtern der Drohnen und Königinnen liegt alle Arbeit innerhalb und außerhalb des Stockes ob, während ihre Eltern lediglich und allein geschlechtlich fungieren. Wie kommen nun die Arbeiterinnen zu diesem Arbeitstrieb und den dazu nötigen Organen, die ihren Eltern gänzlich abgehen, oder wie konnten die Arbeiterinnen den Arbeitstrieb und die dazu nötigen Organe bis auf den heutigen Tag behalten, wenn ihre Eltern sie etwa ursprünglich hatten und nur nach und nach (was bei den Darwinisten immer nach Millionen und abermals Millionen von Jahren oder Generationen heißt) verloren, da doch die Arbeiterinnen an der Zeugung keinen Anteil nehmen?

Diesen Einwurf erhob bereits Berlepsch vor 25 Jahren in der Bienenzeitung und er bemerkte dazu: „Diese einfache Argumentation stößt die Darwin'sche Theorie von Grund aus um. Die Logik ist unerbittlich und die größte Despotin im Reiche der Wissenschaft. Sie verschont niemand, auch nicht den gefeierten Darwin und seine Bewunderer!" [1])

Seit jener Zeit wurde diese Frage außer Acht gelassen und erst in der allerletzten Zeit machte P. Schönfeld wieder darauf aufmerksam. Er weiß das Rätsel zwar nicht zu lösen, aber er versucht wenigstens eine Erklärung. Ich kann deshalb nicht umhin, seine Ausführungen hier im Auszug wiederzugeben.

„Es ist eine bekannte Thatsache, schreibt er in einer Abhandlung über „das Erbe der Königin," [2]) daß bereits in dem sich entwickelnden Ei die Grundlage und Beschaffenheit des künftigen Tieres gegeben ist. Es hat noch niemand bezweifelt, daß aus einem Kuckucksei immer nur ein Kuckuck entstehen könne, gleichviel ob es von einer Grasmücke oder einer Bachstelze ausgebrütet, oder der junge Vogel von einem Rotkehlchen oder einer Meise ernährt und großgezogen worden ist. Aber der Nachweis, daß dasselbe Gesetz der Vererbung auch seine volle Anwendung auf alle instinktiven Lebensäußerungen und Fertigkeiten finde, sowohl auf die einer Tierklasse bereits seit langer Zeit eigenen und angeborenen, wie auch auf die von den Eltern erworbenen, ist unbestritten erst ein Verdienst der neueren, durch Darwin begründeten

---

[1]) Bienenztg. 1865 S. 217. Vergl. außerdem Bienenztg. 1865 S. 31, 85, 97, 112; 1877 S. 184; 1878 S. 89; 1880 S. 247; 1881 S. 193.

[2]) Allgemeine Deutsche Bienenzeitung Nr. 8 (vom 21. August 1890) S. 66.

Naturforschung. Nur die Erbschaftssache unserer Bienenkönigin bringt in das sonst überall geltende und tadellos fungierende Vererbungsgesetz eine empfindliche Lücke. Daß niemand, auch eine Königin nicht, etwas vererben kann, was er selber nicht besitzt, wird jeder zugeben. Nun aber besitzt und versteht weder die Königin noch ihr Gemahl, die dicke Drohne, dem Augenschein nach auch nicht das mindeste von jener vollendeten Kunstfertigkeit, mit der ihre Kinder, die Arbeitsbienen die Zellen bauen, oder von jener wunderbaren Umsicht und Sorgfalt, mit der sie die Brut pflegen und jedem Würmchen zur richtigen Zeit das richtige Maß richtigen Futters reichen, nichts von der Geschicklichkeit im Sammeln des Pollens oder von der bewunderungswürdigen Fertigkeit in der Abwehr oder Anordnung alles dessen, was dem Bienenstaate zum Schaden oder Gedeihen dienen könnte, kurz Königin und Drohne scheinen auch nicht eine Spur von irgend einem Instinkt der Arbeitsbienen, ihren Nachkommen, zu besitzen. Woher also die mannigfachen Kunsttriebe und Fertigkeiten der Arbeiter? Kann hier von einer Vererbung die Rede sein? Müssen wir Herrn Prof. Claus (Über Instinkt und Vererbung S. 30) nicht Recht geben, wenn er hier die Akten schließt und verzweifelnd ruft: „Die Lösung solcher Widersprüche kann erst die Zukunft bringen?"

Nun, man könnte ja wohl, gerade vom Darwinistischen Standpunkte aus, eine Erklärung dieses schwierigen und dunklen Erbschaftsprozesses versuchen, wenigstens insoweit, als er das Erbe der Mutter, der Königin, betrifft. Denn ist es nach der Descendenzlehre Darwin's begründet, daß der Bienenstaat ursprünglich nicht in seiner gegenwärtigen vollkommenen Verfassung bestanden habe, sondern daß er sich aus niederen, einfachen Stufen im Laufe unendlicher Zeiträume erst zur heutigen Vollkommenheit entwickelt hat, so hat sich auch unzweifelhaft die Königin in jenen niederen Stufen gerade so an allen Arbeiten des Staates mitbeteiligt, als dies heute noch die Mutterbienen der mit unserer Honigbiene nahe verwandten Hummeln, Wespen und Hornissen thun, und sie hat daher bei der allmählichen Entwickelung und Fortbildung des Staates auch an der Entwickelung und Vervollkommnung der Instinktsäußerungen teilgenommen, bis sie und ihr Volk den Grad der heutigen Vollkommenheit erreicht hat. Die Königin besitzt daher als ein Erbteil von ihren Vorfahren her thatsächlich alle instinktiven Fertigkeiten ihres Volkes, auch wenn sie dieselben infolge der gegenwärtigen Arbeitsteilung des Staates nicht wirklich ausübt, weil ihr Fortpflanzungstrieb alle andern Triebe

zurückgedrängt hat. Besitzt die Königin aber das Verständnis und die Fähigkeit zu den Arbeiten ihres Volkes, so können oder müssen diese auch als ein Erbteil der Königin gelten. Und daß die Königin wirklich in diesem Besitz ist, ergiebt sich aus ihrer Natur und ihrem Wesen. Sie ist im Grunde genommen nichts anderes, als eine zur vollen Weiblichkeit entwickelte Arbeitsbiene. Denn aus jedem Ei, das in der Bienenzelle sich zu einer Arbeitsbiene entwickelt, würde, wenn es in eine königliche Zelle gelangte, und die daraus entschlüpfte Larve königlichen Futtersaft empfinge, eine Königin werden; ja es läßt sich bekanntlich aus jeder 3- bis 4-tägigen Arbeitsbienenlarve noch eine Königin erziehen. Bringt nun eine Arbeitsbiene nach dem Vererbungsgesetz alle ihre eigentümlichen Instinkte bereits fertig und vollkommen in dem Ei ausgebildet mit auf die Welt, so muß auch die Königin, die aus einem ganz ebensolchen Ei hervorgeht, auch die Instinkte der Arbeitsbiene besitzen. Daß dieselben bei der Königin latent bleiben und nicht thatsächlich zur Erscheinung kommen — ein Umstand, der hundertmal bei der Zucht der Haustiere beobachtet wird, indem erst bei den Enkeln und Urenkeln die besonderen Eigenschaften der Vorfahren wieder deutlich hervortreten — darf uns nicht befremden. Der Bienenstaat selbst bietet eine Erklärung dar. Wenn nämlich eine Arbeitsbiene, die vielleicht schon längere Zeit alle Arbeiten ihrer Schwestern mit verrichtet hat, sich zur Eierlegerin aufwirft, weil ihr Volk die normale Mutter verloren hat, so hört sie auf zu arbeiten und alle ihre Naturtriebe treten zurück vor dem einen Fortpflanzungstriebe. Sie spielt ganz Königin, sammelt nicht mehr, baut nicht mehr, fliegt nicht aus, noch pflegt sie die Brut, die sie erzeugt hat. Kommt das Volk jedoch wieder zu einer normalen Königin, so tritt die Eierlegerin, wenn sie nicht in der Unruhe des Thronwechsels um's Leben kommt, entweder in die Reihen der Arbeiter zurück (v. Berlepsch, die Biene &c. S. 112) oder sie könnte es doch wenigstens thun.

Rechnen wir hierzu noch den sehr wesentlichen Umstand, daß die junge Larve der Königin von ihrem Ausschlüpfen aus dem Ei an bis zu ihrer Verdeckelung, sowie die Königin selbst, letztere namentlich in der Zeit, da sich ihre zahlreichen Eier am Eierstock entwickeln, nur mit dem Chylus, oder, was gleichbedeutend ist, mit dem Blut der Arbeiter ernährt und großgezogen wird, und daß das Ei also gleichsam als eine Frucht erscheint, erzeugt aus dem Blute der Arbeitsbiene, so erscheint uns ein großer Teil der Dunkelheiten, welche die Erbschaftssache der Königin verhüllen, gehoben, denn das Blut ist so

sehr der Träger alles animalen Lebens, daß C. Vogt den Ausspruch thun konnte: das Blut ist das aufgelöste Tier. Dennoch bleiben noch viele Rätsel übrig. Denn da alle Bieneneier schon vom Eierstocke aus entwickelungs- und lebensfähig sind, der weibliche Charakter ihnen aber mit allen seinen körperlichen Eigenschaften und instinktiven Fähigkeiten unzweifelhaft erst durch die Befruchtung mit dem Samen der Drohne gegeben wird, so erscheint eigentlich die Drohne und nicht die Königin insofern als Erblasserin der den Arbeitsbienen eigentümlichen Instinkte, als die im Ei liegenden Eigenschaften der Arbeiter erst durch den Samen der Drohne geweckt, entwickelungs- und vererbungsfähig gemacht werden können. Daß aber auch die Drohne im latenten Besitze dieser Instinkte, wie die Königin sei, weil auch sie sich einmal in den niedern Stufen der Entwickelung an der gemeinsamen Arbeit des Staates beteiligt habe, oder weil sie, wie L. v. Stachelhausen glaubt, diese Instinkte direkt von ihrer Mutter ererbt habe und sie also dieselben auch weiter vererben könnte, dürfte schwerlich zu erweisen sein, denn Männchen und Weibchen sind in der niedern Tierwelt, auch bei den Insekten, so sehr differente und ganz verschiedenartige Individuen, daß sie oft gar nicht als zu einander gehörend erkannt werden können, und also auch von einem gemeinsamen Besitze der den Männchen und Weibchen zukommenden Instinkte nicht die Rede sein kann; vielmehr zeigt sich hier die Instinktsäußerung immer genau und streng an das Geschlecht gebunden und von ihm abhängig, so daß die Männchen durchaus andere instinktive Fertigkeiten besitzen, als die Weibchen. Wir müssen also zugeben, daß das Vererbungsgesetz in Bezug auf die Instinkte in dem Erbe der Königin eine empfindliche Lücke aufweist."

Wie man aus den vorhergehenden Ausführungen Schönfeld's ersieht, ist das erwähnte Problem auch noch heute keineswegs gelöst. In den angeführten Erklärungen ist zwar einiges zur Lösung der Frage beigetragen, allein dieselbe bleibt nach wie vor ein Rätsel. Wenn wir bedenken, daß in den letzten Dezennien der Darwinismus so bedeutende Fortschritte gemacht hat und so viele Widersprüche gelöst hat, so wäre es thöricht, so ohne weiteres den Stab über ihn zu brechen. Hoffen wir vielmehr, daß es ihm in Zukunft gelingen wird, noch manche Widersprüche aufzuklären. Vieles ist im Systeme Darwins noch fraglich und deshalb dürfte eine Entscheidung über dessen wahren Wert erst späteren Tagen vorbehalten sein.

Schlußwort.

So sind wir denn am Ende unserer Studien angelangt. Reich und mannigfaltig ist der Stoff, den wir behandelt haben. Wir haben das Leben und Treiben eines Insektes kennen gelernt, das, so klein es auch ist, doch eine der merkwürdigsten Stellungen in der Natur einnimmt. Hoffentlich werden vorliegende Schilderungen mehr als einen dazu veranlassen, weitere Forschungen auf diesem Gebiete anzustellen. Denn noch ist nicht alles aufgeklärt im Leben der Bienen. Noch in der letzten Zeit, während die Vorbereitungen zum Druck und zur Illustration dieses Werkes getroffen wurden, konnte man von verschiedenen Seiten von einer „neuen Theorie" hören, die die alte über den Haufen werfen sollte. Vieles, was Männer der Wissenschaft, wie v. Siebold und Leuckart festgestellt hatten, wurde angezweifelt, und selbst die jungfräuliche Zeugung der Drohnen (Parthenogenesis) will man einer Kritik unterwerfen; man sprach von einer neuen Theorie der Wachsbildung u. m. a. Diese neuen Ideen konnte ich nicht mehr berücksichtigen, denn das Manuskript dieses Werkes war längst fertiggestellt, bevor das Gerücht von denselben mit Sicherheit auftrat. Nur in der zwölften Stunde konnte noch einiges beigefügt werden.

Man glaube nicht, daß ich diesen „neuen Ideen" von vorneherein abhold sein will. Einiges Gute könnten sie ja vielleicht im Gefolge haben, und was sollte jemanden verhindern, das anzuerkennen, was Männer wie Weygandt und Dr. Börner feststellen werden? Hierbei kann es sich jedoch keineswegs um bloße Meinungen handeln (weder der eine noch der andere hat bis dato seine neue Theorie über die Parthenogenesis, die Wachserzeugung u. s. w. bewiesen), sondern um wissenschaftlich festzustellende Thatsachen. Wenngleich ich die von Weygandt empfohlene Heizung der Bienenstände nur mit Vorbehalt empfehlen möchte (meine diesbezügliche Ansicht findet man in meiner Abhandlung „Einiges über das Heizen von Bienenvölkern und Bienenständen sonst und jetzt" in „Imkers Rundschau" Nr. 10 und folgende), so soll das mich doch nicht verhindern, seinen Verdiensten gerecht zu werden. Das Facit der „neuen Ideen", d. h. in so weit dieselben sich bewähren werden, wird man in einer etwaigen folgenden Auflage dieses Werkes gewissenhaft wiedergegeben finden.

Alphabetisches Register.

(Die Ziffern beziehen sich auf die Seiten.)

Quellen-Verzeichnis.

Die Bienenzeitung, das Organ des Vereins deutscher Bienenwirte, in neuer, gesichteter und systematisch geordneter Ausgabe, oder die Dzierzon'sche Theorie und Praxis der rationellen Bienenzucht, herausgegeben von Andr. Schmid und Gg. Kleine. I. Bd. Theoretischer Teil. Nördlingen 1861.

A. Schmid und G. Kleine, Leitfaden für den Unterricht in Theorie und Praxis einer rationellen Bienenzucht. Nördlingen 1865.

Aug. Baron von Berlepsch, Die Biene und ihre Zucht mit beweglichen Waben in Gegenden ohne Spätsommertracht. 3. Aufl. Quedlinburg und Leipzig (1868).

F. W. Vogel, Die Honigbiene und die Vermehrung der Bienenvölker nach den Gesetzen der Wahlzucht. Mannheim 1880.

F. W. Vogel, Handbuch der Bienenzucht oder vollständige Anleitung u. s. w. 2. Aufl. Leipzig 1879.

C. Claus, Der Bienenstaat. Berlin 1873.

Dr. O. Krancher, Die dreierlei Bienenwesen und ihre Vereinigung zum Bienenstaate. Leipzig 1884.

E. v. Lacher. Drei Wandtafeln zur Anatomie der Biene, nebst 3 Heften Erläuterungen. Wien 1873—75.

M. Girard, Les abeilles, organes et fonctions, éducation et produits, miel et cire. Paris 1878.

J. Pérez, Les abeilles. (Bibliothèque des merveilles). Paris 1889.

Langstroth on the hive and honey bee. Revised, enlarged and completed by Chas. Dadant and Son. Hamilton 1889.

A. J. Root, The ABC of the Bee Culture: a Cyclopaedia of every thing pertaining to the care of the honey-bee etc. Medina, Ohio, 1888.

François Huber, Nouvelles observations sur les abeilles. 2. édit. 2 vol. Paris et Genève. 1814.

Dr. W. Heß, Die Feinde der Biene im Tier- und Pflanzenreiche. Hannover 1887.

Emil Hilbert, Die Faulbrut der Bienen, deren Wesen, Ursachen, Heilung und sichere Verhütung. Maciejewo 1889.

Carl Schröter, Die Faulbrut und ihre Heilung (Flugblatt).

Dr. Ed. Aßmuß, Die Parasiten der Honigbiene und die durch dieselben bedingten Krankheiten dieses Insekts. Berlin 1865.

F. W. Vogel, Jahrbuch der Bienenzucht. Mannheim 1870, 1871/72, 1873, 1882.

Dr. Vitus Graber, Die Insekten. 3 Bde. München, 1877, 1879.

J. Michelet, L'insecte. Neuvième édition. Paris 1880.